This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

VERWIJDERD
STANFORD UNIVERSITY
JAN 1973
STACKS
LIBRARY

2 72.

MITTHEILUNGEN

ÜBER

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN DEFENSIE

GEGENSTÄNDE

DES

ARTILLERIE- UND GENIE-WESENS.

HERAUSGEGEBEN VOM

K. K. TECHNISCHEN & ADMINISTRATIVEN

MILITÄR-COMITÉ.

XVI. JAHRGANG.

1885.

MIT 35 TAFELN, 26 FIGUREN, 1 OLEATE UND VIELEN TABELLEN IM TEXTE.

WIEN.

DRUCK UND COMMISSIONSVERLAG VON R. v. WALDHEIM.

1885.

U
3
M7

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Größere Aufsätze".

Seite

Der General Graf Todleben, sein Leben und sein Wirken. Von General-Lieutenant A. Brialmont. Nach dem Französischen mitgetheilt von Franz Rieger, Hauptmann im Geniestabe 1

Erfindungen der Neuzeit auf dem Gebiete der Waffentechnik zur Erhöhung der Feuerschnelligkeit bei Handfeuerwaffen. Von Conrad Kromar, Hauptmann im Infanterie-Regimente Nr. 33. (Hiezu Taf. 1.) 23

Erfindungen der Neuzeit auf dem Gebiete der Waffentechnik zur Erhöhung der Feuerschnelligkeit bei Handfeuerwaffen. Von Conrad Kromar, Hauptmann im Infanterie-Regimente Nr. 33. (Hiezu Taf. 2 u. 3.) (Fortsetzung.) 47

Zwei Vorlesungen über die Vertheidigung des Britischen Reiches. Von Carl Nugent, Oberst im k. engl. Ingenieur-Corps. Mitgetheilt von Heinrich Blasek, Major im Geniestabe. (Hiezu Taf. 4.) 75

Erfindungen der Neuzeit auf dem Gebiete der Waffentechnik zur Erhöhung der Feuerschnelligkeit bei Handfeuerwaffen. Von Conrad Kromar, Hauptmann im Infanterie-Regimente Nr. 33. (Hiezu Taf. 6.) (Schluss.) 97

Inhalt dazu I

Zwei Vorlesungen über die Vertheidigung des Britischen Reiches. Von Carl Nugent, Oberst im k. engl. Ingenieur-Corps. Mitgetheilt von Heinrich Blasek, Major im Geniestabe. (Fortsetzung.) 115

Der Landtorpedo im Auslande. Nach der „*Revue militaire de l'Étranger*" bearbeitet von Franz Rieger, Hauptmann im Geniestabe 139

Übersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des Artilleriewesens während des Jahres 1884. Nach officiellen Acten zusammengestellt von Johann Sterbenz, Hauptmann des Artilleriestabes 159

Der Verpflegsnachschub im Kriege und die Drahtseilbahn. Als Beispiel einer Drahtseilbahn-Anlage die Große Siebenbürger Drahtseilbahn ($30^1/_2$ *km* lang). Von Victor Tilschkert, k. k. Hauptmann im Geniestabe. (Hiezu Taf. 7.) 191

Der Ausbau der Eisenbahnbrücke über die Save bei Brod 1882—1884. Im Auftrage des k. k. Reichs-Kriegsministeriums beschrieben von Moriz Bock, k. k. Hauptmann im Geniestabe. (Mit 7 Tafeln, 1 photographischem Lichtdruck, 1 Figur im Text und mit eigener Paginirung.) . . . . . 1—72

*

Seite

Todleben's und seines Wirkens Bedeutung für die Kriegskunst der Zukunft. Studie von Franz Rieger. Hauptmann im Geniestabe. (Hiezu Taf. 9 sammt Oleate und Taf. 10 und 11.) 229

Zur Entwickelung des Belagerungsgeschütz-Systems M. 1880. Verfasst von Julius Maudry, Hauptmann des Artilleriestabes. (Hiezu Taf. 12.) 277

Todleben's und seines Wirkens Bedeutung für die Kriegskunst der Zukunft. Studie von Franz Rieger, Hauptmann im Geniestabe. (Fortsetzung.) (Hiezu Taf. 13.) 295

Größere Pionnier-Übungen in Klosterneuburg im Jahre 1884 . 317

Todleben's und seines Wirkens Bedeutung für die Kriegskunst der Zukunft. Studie von Franz Rieger, Hauptmann im Geniestabe. (Schluss.). 333

Der Panama-Canal. (Hiezu Taf. 14.) 361

Die elektro-ballistischen Chronographen auf der Wiener elektrischen Ausstellung 1883. Von Ludwig Kuchinka, Oberlieutenant im k. k. Corps-Artillerie-Regiment Nr. 1, zugetheilt dem technischen und administrativen Militär-Comité. (Hiezu Taf. 16.). 389

Zwei Vorlesungen über die Vertheidigung des Britischen Reiches. Von Carl Nugent, Oberst im k. engl. Ingenieur-Corps. Mitgetheilt von Heinrich Blasek, Major im Geniestabe. (Hiezu Taf. 17.) (Fortsetzung.) 419

Zwei Vorlesungen über die Vertheidigung des Britischen Reiches. Von Carl Nugent, Oberst im k. engl. Ingenieur-Corps. Mitgetheilt von Heinrich Blasek, Major im Geniestabe. (Fortsetzung.). 441

Studie über eine billige Construction gedeckter Reitschulen. Von Rudolf Gall, Hauptmann im Geniestabe. (Hiezu Taf. 18.) 459

Über Sicherungsarbeiten bei Bauten im Rutschterrain. Von Julius Ritter von Albach, Major im Geniestabe. (Hiezu Taf. 20.) . . 477

Zwei Vorlesungen über die Vertheidigung des Britischen Reiches. Von Carl Nugent, Oberst im k. engl. Ingenieur-Corps. Mitgetheilt von Heinrich Blasek, Major im Geniestabe. (Schluss.). 493

Über Sicherungsarbeiten bei Bauten im Rutschterrain. Von Julius Ritter von Albach, Major im Geniestabe. (Hiezu Taf. 22.) . . 523

Notizen von der elektrischen Ausstellung in Steyr und der Motoren-Ausstellung in Wien im Jahre 1884. Von Alfons Halkowich, Oberlieutenant im 5. Corps-Artillerie-Regimente. (Hiezu Taf. 23.) 559

Der General Graf Todleben, sein Leben und sein Wirken.

Von General-Lieutenant A. Brialmont[1]).

Nach dem Französischen mitgetheilt

von

Franz Rieger,

Hauptmann im Geniestabe.

Es wurde gewiss von allen Bewunderern Todleben's mit Sicherheit erwartet, dass Brialmont — der renommirte Kriegsbaumeister, der gewiegte Schriftsteller auf jenem Gebiete der Kriegskunst, das der große Todte als Souverän beherrschte — der Biograph seines dahingegangenen Fachgenossen werden würde; schien er doch hiezu nicht nur als der erste Genie-Officier seines Landes, sondern insbesondere auch dadurch berufen, dass der berühmte russische Kriegs-Ingenieur von entscheidendstem Einflusse auf Brialmont's heutige Bedeutung gewesen und demselben seit fast drei Decennien durch Freundschaft verbunden war.

Die uns vorliegende Broschüre wird daher zweifellos mit vielem Interesse begrüßt und in weite Kreise verbreitet werden, wenngleich sie, wie schon ihr rasches Erscheinen befürchten ließ, nicht Anspruch machen kann, als eine erschöpfende und abschließende Darstellung des bedeutenden Lebensganges, der glänzenden Thaten und der ebenso seltenen als ausgezeichneten Charaktereigenschaften und Geistesgaben des unsterblichen Generals betrachtet zu werden.

Eine solche erschöpfende Charakteristik dieser groß angelegten, ebenso genialen und energischen als emsigen, ausdauernden und redlichen Kriegernatur wird wohl überhaupt erst einem späteren Zeitpunkte vorbehalten bleiben, bis die Nachwirkungen ihrer Thätigkeit durch alle noch verwirrenden Einflüsse hindurch zu so völlig klarer Erscheinung gelangt sein werden, wie der reformatorische Einfluss, den die kein ebenbürtiges Vorbild kennende Vertheidigung von Sebastopol auf den gesammten Festungskrieg in allen seinen wesentlichen Momenten genommen hat.

[1]) *Le général comte Todleben, sa vie et ses travaux par le lieutenant général A. Brialmont. Bruxelles. C. Muquardt, 1884.*

Die ganze Bedeutung des Vorgehens, das Todleben bei Plevna der verschanzten Stellung Osman's gegenüber einschlug, welche er — Ingenieur und Stratege in einer Person — nicht weiter als befestigte Schlachtstellung mit umfassbaren Flanken und fast völlig freiem Rücken auffasst, welche er vielmehr sofort wie eine Festung einschließt, belagerungsmäßig mit Parallelen und Approchen [1]) angreift, gegen welche er gedeckte Artillerie-Positionen, selbst Minen [2]) in Anwendung bringt [3]) und welche er, trotz allen Drängens seiner Umgebung, nach langem, scheinbar vergeblichen Harren, nicht mit Gewalt angreift, sondern vielmehr durch Hunger und völliges Hemmen jeder entscheidenden Gegenaction, bei größter Schonung der eigenen Kräfte, zu Falle bringt, noch ehe er mit den Annäherungen völlig an den Gegner herangerückt war: die Bedeutung dieses Vorgehens steht zwar ebenso markant in der Kriegsgeschichte da, wie die von Todleben zuerst angewendete offensive Vertheidigung durch Contre-Approchen, Gegenwerke, Gegenminen u. s. w., ist aber nicht entfernt in gleichem Grade gewürdigt wie sie.

Es zeigen sich vielmehr kaum die ersten Spuren der Wirkung dieser, von so durchgreifendem Erfolge gekrönten defensiven Angriffsweise, die — bei der zu gewärtigenden häufigen Anwendung der flüchtigen Befestigung in der Defensive — nach verschiedenen Abstufungen auch im Feldkriege der Zukunft gewiss zu vielfacher Anwendung berufen sein wird; es treten erst schüchtern und nur vereinzelt Stimmen hervor, welche für einige der von Todleben bei Plevna angewendeten Mittel, so den Gebrauch von flüchtigen Deckungen im angriffsweisen Vorgehen, plaidiren [4]): es fehlt eben zur vollen Klarlegung der Bedeutung der Action vor Plevna noch die klare, überzeugende Sprache eines Mannes von der Bedeutung Todleben's, der mit seinem

[1]) Vergleiche „Mittheilungen", Heft 11 des Jahres 1878: „Vor Plevna." Praxis des Tranchéekrieges. (A. d. Ü.)

[2]) Vergleiche „Mittheilungen", Heft 7 und 8 des Jahres 1878: „Unterirdischer Angriff auf die Grivitza-Redoute bei Plevna." (A. d. Ü.)

[3]) Vergleiche „Mittheilungen", Heft 7 und 8, 9 und 10 des Jahres 1879: „Reiseskizzen eines russischen Ingenieur-Officiers, gesammelt auf dem Kriegsschauplatze der europäischen Türkei." (A. d. Ü.)

[4]) Siehe z. B. „Neue militärische Blätter", Octoberheft 1884: „Der moderne Panzer der Infanterie und seine Ausnützung in der Offensive." (Beleuchtet durch „Die flüchtige Befestigung im Dienste der Offensive". „Organ", XXIX. Band. 3. Heft 1884. A. d. R. — Dann Ott's „Studien auf dem Kriegsschauplatz 1877/78." Zürich 1884 u. s. w. — Bei Manövern wird fast nur in Russland größere Verwendung von Genietruppen und Pionnieren zur Herstellung von Befestigungen gemacht, und dort bekanntlich erst nach den Erfahrungen von 1877/78. (A. d. R.)

berühmten Werke „Die Vertheidigung von Sebastopol" das, dort durch die That Bewiesene auch durch das Wort erläuterte.

Die Hoffnung, dass Brialmont in dieser Richtung ein bedeutungsvolles Wort sprechen werde, ist durch seine Biographie Todleben's nicht gerechtfertigt worden [1]).

Diesem Grunde mag es wohl zuzuschreiben sein, dass die letzten Abschnitte des Buches weniger befriedigend wirken als die ersten, die in Todleben's ebenangeführtem großen Werke wurzeln.

Auch kann nicht unerwähnt bleiben, dass einige Bemerkungen über Todleben's Leistungen auf dem Gebiete der permanenten Befestigung befremden müssen, da ein mehr oder weniger ausgesprochener Formensinn gegenüber so schöpferischen Thaten, als jene Todleben's sind, wohl kaum in Betracht kömmt [2]).

Wenn noch bemerkt wird, dass eine mehr objective Behandlung einzelner Partien angenehmer berühren dürfte, so haben wir Alles gesagt, was wir gegen das mit vielen Freuden begrüßte Buch auf dem Herzen haben, und bestätigen nun mit rückhaltsloser Befriedigung, dass wir aus seiner Darstellung der Laufbahn Todleben's ein lebhaftes Bild dieser interessanten, hochbedeutenden Persönlichkeit empfingen.

In Folgendem eine kurze, auszugsweise Übersetzung.

„Todleben wurde im [3]) Mai 1818 zu Mitau geboren. Sein Vater war Kaufmann und lebte in Riga, woselbst er im Jahre 1855 starb."

„Der Knabe Eduard studirte in dieser letzteren Stadt im Pensionat des Doctor Hüttel und zeigte zu rechter Zeit eine ausgesprochene Neigung zur militärischen Laufbahn, insbesondere für die Aufgaben des Geniewesens. — Im Jahre 1832 trat er, nach einjähriger Vorbereitung unter der Leitung des Ingenieurhauptmann Kirpitscheff, in die nunmehrige Nikolaus-Ingenieurschule."

„Am 1. Jänner 1836 wurde er zum Ingenieur-Fähnrich ernannt; kurze Zeit darauf zwang ihn eine Herzkrankheit, die Schule zu ver-

---

[1]) Vielleicht, dass Brialmont noch einmal und in erschöpfender Weise das Thema ergreift. — Auf Seite 34 spricht der Autor von „handschriftlichen Aufzeichnungen" Todleben's. — Ihm scheinen solche also zugänglich zu sein. — Daraus darf vielleicht geschlossen werden, Brialmont habe mit dem vorliegenden Buche in pietätvollem Drange zunächst nur ein Erinnerungsblatt auf das noch frische Grab seines Freundes legen wollen, um es zu guter Zeit durch ein bleibendes, des berühmten Todten in allen Theilen würdiges, umfassendes, biographisches Denkmal zu ersetzen. (A. d. Ü.)

[2]) Vergleiche Fußnote auf Seite 14. (A. d. Ü.)

[3]) Brialmont, der im ganzen Buche alle Monatstage nach der gregorianischen Berechnung anführt, gibt hier den 8. Mai an, also das Datum des julianischen, des Kalenders alten Styls. (A. d. Ü.)

lassen und Erholung im Elternhause zu suchen. Dort genas er vollkommen und konnte seine Studien im Monate November wieder aufnehmen. Im Jahre 1837 wurde er, in Anerkennung seiner Fortschritte, zum Unterlieutenant befördert; aber er wurde neuerlich krank und musste die Schule nun endgiltig verlassen, ohne das Austrittsexamen gemacht zu haben. Er wurde zur Dienstleistung dem Ingenieur-Departement in Riga zugetheilt."

„Um die Sappe- und Minenarbeiten praktisch kennen zu lernen, bat er im Jahre 1839 um Übersetzung zum Garde-Sappeur-Bataillon, welches damals im Lager bei der Festung Dünaburg stand."

„Im folgenden Jahre wurde er zum Instructions-Ingenieur-Bataillon nach Petersburg versetzt, zum Lieutenant befördert und für seine Leistungen vom General Schilder, der nachmals sein Förderer und Freund wurde, wiederholt belobt."

„Am 12. Mai 1845 wurde Todleben Stabs-Kapitän (Hauptmann II. Classe), drei Jahre darauf ging er zur Kaukasus-Armee, deren Operationsschauplatz damals Daghestan war."

„In der Eigenschaft als Ingenieur dem Corps des Fürsten Argutinski-Dolgorukoff zugetheilt, trug er zum Erfolge der Belagerung von Görgebil wesentlich bei und wurde hiefür zum Kapitän (Hauptmann I. Classe) ernannt."

„Im Laufe desselben Jahres wohnte er dem Entsatze der Festung Akhta und der Wegnahme der verschanzten Stellung vor dem Dorfe Miskendschi an, welche von einer 10.000 Mann starken Bande Schamyl's besetzt war."

„Für die Tapferkeit, welche er hiebei bewies, wurde er mit dem St. Wladimir-Orden IV. Classe ausgezeichnet."

„Im folgenden Jahre war er bei der Belagerung der Veste Tschach thätig. Während der letzten vier Monate dieser Belagerung leitete er die Angriffsarbeiten, welche, da der Fürst die Truppen dem ungewissen Erfolge eines gewaltsamen Angriffes nicht aussetzen wollte, auf die Zerstörung der Veste abzielten. Ein Ehrensäbel mit goldenem Griff und der Inschrift „für Tapferkeit" war der Lohn dieser That [1])."

„Im Jahre 1850 verließ Todleben den Kaukasus und wurde zum Adjutanten des General Schilder — dem Commandanten der Ingenieure des stehenden Heeres — ernannt. — Ein Jahr darauf wurde er zum

[1]) Aus den Erfahrungen bei diesen Belagerungen entwickelte Todleben seine bei Sebastopol so glänzend bewährten Ideen der offensiven Vertheidigung. Vergleiche „Die Vertheidigung von Sebastopol von E. von Todleben." I. Theil, 2. Band, Seite 557 u. s. f. (A. d. Ü.)

Garde-Ingenieur-Bataillon übersetzt und mit der Leitung der Sappeur-Arbeiten dieses Körpers betraut" [1]).

„Beim Ausbruche des Orientkrieges im Jahre 1853 lud General Schilder, welcher zur Armee in den Donaufürstenthümern bestimmt war, seinen früheren Adjutanten ein, sich ihm neuerlich anzuschließen, was Todleben mit Eifer that. — Er wurde im Jänner 1854 zum Oberstlieutenant ernannt und wenige Wochen darauf beauftragt, die Befestigungen von Kalafat zu recognosciren und die Mittel anzugeben, welche zur Einnahme der vom Feinde eingenommenen Stellung nöthig schienen."

„Bei dieser Gelegenheit führte er eine Reihe der kühnsten Recognoscirungen aus."

„Indessen hatten die russischen Truppen die Donau übersetzt und die Belagerung von Silistria begonnen. Oberstlieutenant Todleben wurde zum Tranchéemajor, General Schilder zum Leiter der Angriffsarbeiten ernannt."

„Nachdem Dieser aber gleich im Anfang der Action verwundet worden war, ersetzte ihn Todleben, der vom Momente der Eröffnung der ersten Parallele (am 20. Mai [2])) bis zum Ende der Belagerung Tag und Nacht in den Tranchéen verweilte. — Diese waren am 19. Juni [3]) bereits so weit fortgeschritten, dass man die vordere Front des vorgeschobenen Werkes Arab-Tabia hatte mittels Minen sprengen können."

„In der Nacht vom 20. zum 21, im Augenblicke, da die Truppen zum Angriff disponirt wurden, langte ein Adjutant des Feldmarschalls Paskjewitsch mit dem Befehle zur sofortigen Aufhebung der Belagerung und, aus Anlass der drohenden Haltung Österreichs, zum Übergange auf das linke Donau-Ufer ein" [4]).

---

[1]) Die meisten dieser Angaben sind einem Artikel des „Russischer Invalid" entnommen (A. d. Verf.). Vergleiche auch „Internationale Revue 1884." Octoberheft. (A. d. Ü.)

[2]) Todleben's 36. Geburtstag. (A. d. Ü.)

[3]) In Todleben's „Die Vertheidigung von Sebastopol." I. Theil des I. Bandes ist auf Seite XXX der Einleitung zu lesen: „Am 25. Mai/6. Juni schritt man bereits zur Krönung des Glacis vor dem Werke Arab-Tabia, während von Plane Tabia die Angriffsarbeiten am 1./13. Juni bis auf 15 Faden (à 2·13*m*) vorgerückt waren." — Auf Seite XXXII: „Gegen Ende Mai wurden unsererseits, im Couronnement des Glacis vor dem Werke Arab-Tabia Minenbrunnen eröffnet, von denen aus verschiedene Galerien unter der Grabensohle weitergeführt wurden; unter der Brustwehr wurden Minenherde angelegt, vermittelst welcher bald darauf eine bequem ersteigbare Bresche längs der ganzen Ausdehnung der Fronte und ein sanft absteigender Niedergang von der Contre-Escarpe hergestellt wurden. (A. d. Ü.)

[4]) Vergleiche „Mittheilungen" des Genie-Comité's, Jahrgang 1857, 3. Heft. (A. d. Ü.)

„Während der Räumung der Donaufürstenthümer durch die Armee erhielt man im Hauptquartiere Nachricht von der Absicht der Landung der Alliirten in der Krim. — Die gegen die Landseite völlig offene Lage von Sebastopol beunruhigte den Fürsten Gortschakoff, der indessen dem Fürsten Paskjewitsch im Commando gefolgt war, und, da er wusste, dass Fürst Menschikoff über keinen erfahreneren Ingenieur-Officier verfügte, entschloss er sich, ihm den Oberstlieutenant Todleben zu senden. Dieser ging am 15. August von der Armee ab und langte am 22. August in Sebastopol ein."

„Nach eingehendem Studium des Terrains glaubte er dem Fürsten diejenigen Arbeiten bezeichnen zu können, welche die Stellung haltbar zu machen geeignet schienen, und bat gleichzeitig, man möge ihn mit den bezüglichen Arbeiten betrauen."

„Menschikoff aber, in der Meinung, es werde das Nahen des Herbstes und der Aequinoctialstürme eine Landung der Alliirten unmöglich machen, erwiderte diese Anträge mit den Worten: „Für dieses Jahr ist es zu spät und im nächsten Jahre werden wir wieder Frieden haben."

„Nach der Schlacht an der Alma [1]) erkannte er seinen Irrthum und entschloss sich, ihn gut zu machen, zur Annahme zweier wichtiger Maßnahmen, die ihm von Todleben angerathen wurden: zur Herstellung einer Brücke über die Südbucht zu Zwecken der Erleichterung des Verkehres zwischen beiden Stadttheilen und zur Sperrung der Rhede durch Versenkung von Schiffen" [2]).

„Menschikoff, der das Commando der Feldarmee führte, zeigte sich wenig in Sebastopol; in seiner Abwesenheit geboten dortselbst die Admirale Korniloff, Nachimoff und Istomin" [3]).

„Als Diese die Überzeugung gewonnen hatten, dass Todleben ein Mann von außerordentlichen Geistesgaben, unermüdlicher Thätigkeit und einer unvergleichlichen Willenskraft sei, gaben sie ihm nicht nur völlig

---

[1]) Flüsschen, ca. 25*km* nördlich von Sebastopol ins schwarze Meer mündend fließt von Ost nach West, parallel mit der Katscha (12*km* nördlich von Sebastopol und dem Belbek (5*km* nördlich von der Rhede von Sebastopol mündend). (A. d. Ü.)

[2]) Zur Erläuterung sei hier bemerkt, dass Sebastopol südlich der schmale und langen westöstlich gerichteten „Rhede" liegt und durch eine schmale von N nach S. gestreckte Bucht, die „Südbucht", in zwei ungleiche Theile getheilt is deren westlicher den Haupttheil der Stadt umfasst, deren östlicher die Vorstad Karabelnaja bildet, weshalb dieser Theil auch Karabelnaja-Seite genannt wird. Nor östlich der Südspitze der Südbucht liegt die Vorstadt Malachoff. — Dort war d Malachoff-Thurm. (A. d. Ü.)

[3]) Nach Todleben's Werk über Sebastopol, I. Theil, Seite 225: G. L. Molle Korniloff und Nachimoff. (A. d. Ü.)

freie Hand, sondern unterstützten ihn mit bewundernswerter Ergebenheit und Entsagung."

„Sebastopol hatte zu diesem Zeitpunkte keine anderen permanenten Werke, als jene, welche den Hafen vertheidigten; von der projectirten, permanenten Landbefestigung waren außer den Kasernen dreier Bastionen und den crenellirten Mauern zwischen drei noch nicht begonnenen Bastionen nur wenige unbedeutende Grabenausbrüche in Felsengrund vorhanden. Eine Umfassung von 7500*m* Ausdehnung und von dieser Beschaffenheit zu vervollständigen und in vertheidigungsfähigen Zustand zu setzen, schien unmöglich; aber der ebenso kühne als scharfblickende Ingenieur sagte sich, dass, wenn man die ganze männliche Bevölkerung der Stadt zur Vertheidigung heranziehen und einen Theil der Flotte des schwarzen Meeres zu dem Zwecke opfern wollte, um ihr reiches Material und ihre zahlreiche Bemannung von Marine-Artilleristen verfügbar zu machen, die Stadt umsomehr gegen jeden Handstreich geschützt werden könnte, als der Feind bei seinen Angriffsmaßnahmen Langsamkeit und Zauderhaftigkeit an den Tag legte". — -- — So begannen die Arbeiten zur Befestigung der Landfronten Sebastopols.

„Bei der Anlage derselben ging Todleben von dem Principe aus, eine Vertheidigungslinie von möglichst geringer Ausdehnung zu schaffen, also möglichst nahe an der Stadt zu bleiben, die wichtigsten Punkte mit gewaltigen Artilleriemassen zu armiren, diese Punkte durch Infanterie-Vertheidigungslinien miteinander zu verbinden, in diesen Verbindungslinien getrennte Batterien für wenige Feuerschlünde anzulegen und auf diese Weise auf allen Fronten der Stadt ein mächtiges Frontal- und Flankenfeuer aus Geschützen und Gewehren zu entfalten und alle Terrainfalten, durch welche eine Annäherung des Feindes begünstigt werden könnte, zu beherrschen."

Diese Arbeiten wurden durch die Alliirten selbst begünstigt; sie nahmen am 23. September — nach der Schlacht an der Alma — statt Sebastopol sofort mit Gewalt anzugreifen, am rechten Belbek-Ufer, eine halbe Stunde von Sebastopol entfernt, Stellung und es mussten hiezu wohl ungenaue Nachrichten über die Lage, in der sich die Stadt befand, Veranlassung gegeben haben, denn Menschikoff hätte ihnen zu jener Zeit an der Nordfront kaum 11.350 Mann, zumeist Marinetruppen in ganz ungenügenden, alten, zum Theile sogar eingestürzten Befestigungen entgegenstellen können.

Mit derselben Leichtigkeit und denselben Aussichten auf Erfolg hätten die Alliirten auch die Südfront der Stadt unmittelbar nach ihrer Schwenkung vom 25. September auf Balaklawa angreifen können.

Statt dessen entschlossen sie sich, wahrscheinlich infolge unrichtiger Recognoscirungs-Nachrichten, zu einem förmlichen Angriffe, verloren drei Wochen Zeit mit dem Ausschiffen ihrer Artillerie und der Anlage ihrer Batterien — eine Frist, die Todleben in dem Maße auszunützen verstand, dass die am 17. October seitens der Franzosen mit 53 Feuerschlünden eröffnete Beschießung durch 64 Geschütze des Vertheidigers u. zw. schon nach viereinhalbstündigem Kampfe zum Schweigen gebracht wurde [1]).

In Anerkennung dieses glänzenden Erfolges wurde Todleben vom Kaiser zum Oberst befördert.

„Diese Auszeichnung durch das Staatsoberhaupt entfaltete, verdoppelte die eben erst so glänzend bewährten Fähigkeiten und moralischen Kräfte des jungen Ingenieurs und eiferte Armee und Bevölkerung an, Tag und Nacht an den Befestigungen zu arbeiten."

„Da sich der Platz ununterbrochen in der Gefahr eines Sturmangriffes befand, konnte Todleben seinen Werken weder ein großes Relief geben, noch sie mit tiefen oder flankirten Gräben versehen, sie konnten vielmehr einzig nur in einer zahlreichen, geschickt vertheilten und scharfsinnig dem Zwecke angepassten Geschützarmirung ihre Kraft finden."

„Um auch der Infanterie — die zumeist nur mit glatten Gewehren ausgerüstet war, deren Tragweite kaum über 250*m* betrug, indes die Gegner über doppeltsoweit tragende, gezogene Gewehre verfügte — ein wirksames Eingreifen zu ermöglichen, war Todleben genöthigt, sie

„Todleben beschränkte sich aber nicht bloß darauf, das Angriffs-Terrain gelegentlich zu bestreichen; er wählte vielmehr für diese Zwecke günstig gelegene Punkte besonders aus, und besetzte sie mit Gegenwerken, von welchen aus ein energisches Feuer in Flanken und Rücken der Annäherungen möglich war."

„Die Hauptwerke dieser Art waren die Redouten Selenginsk, Wolhynien und Kamtschatka, welche, die ersten beiden auf 1000 und 1300*m* vor Bastion II, die dritte bei 650*m* vor dem Malachoff-Thurm gelegen waren."

„Die Franzosen, die am 13. März ihre erste Parallele vor der letztgenannten Redoute eröffnet hatten, konnten diese erst am 7. Juni erstürmen. — Sie brauchten 86 Tage, um eine Entfernung von 306*m* bezw. 102*m* mit ihren beiden Annäherungen bis dahin zurückzulegen."

„General Niel charakterisirt in seinem Berichte über den Angriff die Leistung der Contre-Approchen mit den Worten: „Die Russen belagerten uns in unseren Tranchéen, drangen uns auf mehr als die halbe Entfernung vom Platze entgegen, und ihre Tirailleurs brachten unserer Artillerie und unseren Arbeitern enormen Schaden bei."

Diese Art der Vertheidigung ist Todleben's eigenste Erfindung, „weder von Vauban, noch von Cormontaigne" gekannt oder angeführt, wohl aber durch Denfert-Rochereau bei Belfort 1870—71 aufs neue bewährt. — Ebenso aufmerksam wie auf eine Verdoppelung der Widerstandskraft nach außen war Todleben auf die Schaffung von Abschnitten im Innern.

Als die Franzosen ihre oberirdischen Angriffsarbeiten durch Minen zu unterstützen begonnen, stießen sie auch auf ein organisirtes Minensystem des Gegners „und seine Kunst im Minenkriege brachte es dahin, dass die von dem Mineur begleiteten oberirdischen Angriffsarbeiten bei der *Bastion du Mât*[1]) in 10 Monaten (vom 20. November 1854 bis zum 8. September 1855) sich nur um 132*m* näherten, indes vor der Redoute Malachoff — wo die Sappen nicht durch Minen secundirt waren, jene in 3 Monaten ($^7/_8$—$^8/_9$) um 950*m* vorrückten."

„Am 22. April[2]) wurde Todleben zum General ernannt, am 7. Mai ordnete der Kaiser Alexander an, dass Todleben's Name auf die Marmor-

[1]) Bastion IV, von den Franzosen so genannt, nach dem dort befindlichen Flaggenmaste. (A. d. Ü.)

[2]) Nach glänzender Abwehr des zweiten durch 13 Tage andauernden Bombardements. (A. d. Ü.)

tafel der Ingenieurschule, in der er studirt hatte, mit goldenen Lettern gesetzt werde."

„Am 18. Juni, nach energisch abgeschlagenem Sturme, verlieh ihm der Kaiser den St. Georgs-Orden III. Classe."

— — — „Die leichte Verwundung, die Todleben bei der Abwehr dieses Sturmes erlitt, hinderte ihn keineswegs, auf seinem Posten zu bleiben; aber zwei Tage darnach wurde er in der Batterie Gervais Nr. 6, zunächst des Malachoff, unterm rechten Knie durch einen Gewehrschuss schwer getroffen."

„Da diese Verwundung gleich anfangs einen beunruhigenden Charakter annahm, brachte man Todleben nach dem nördlich der Stadt gelegenen Belbek-Thale, von wo aus er fortfuhr den Fortschritt der Arbeiten zu verfolgen und zu leiten. — Indem er aber nicht in der Lage war, sich an Ort und Stelle zu begeben und sich von der wirklichen Ausführung der Anordnungen zu überzeugen, musste er sich darauf beschränken, zwei Ingenieur-Obersten, die bestimmt waren, ihn zeitweilig zu vertreten, seine allgemeinen Andeutungen zu machen. Da diese Officiere aber weder die Begabung noch die Thatkraft Todleben's besaßen, so ging viel Zeit ungenützt verloren und es blieben die zur Verstärkung der Feuerwirkung des Platzes vorgeschriebenen, zur Paralysirung der Contrebatterien vor dem Malachoff nöthigen Arbeiten nur unvollständig ausgeführt."

„Zu Beginn des Monates August berief Fürst Gortschakoff, welcher seit dem Monate März die Stelle Menschikoff's als Commandant der Krim-Armee einnahm, einen Kriegsrath, um dessen Meinung darüber zu vernehmen, ob es nicht nützlich wäre, die Offensive zu ergreifen, um dadurch die Alliirten zur Aufhebung der Belagerung zu nöthigen. Dieses Project war von Officieren aus der Umgebung des Kaisers, der sich damals in Sebastopol befand, ausgegangen; Gortschakoff war demselben entgegen, aber seine Meinung wurde vom Kriegsrath, der sich für einen Angriff vom Tschernaja-Flusse [1]) her aussprach, nicht getheilt."

„Der Fürst wollte, für alle Fälle, vor Ausführung dieses Projectes Todleben's Meinung hören, er begab sich daher am 14. August mit einem Mitgliede des Rathes zu ihm ins Belbek-Thal. Der scharfsinnige Ingenieur verwarf das neue Project, legte die damit verbundenen Gefahren klar, kündigte für den Fall seiner Durchführung verderbliche Folgen an und gab entscheidende Gründe zu Gunsten der Ausführung

[1]) Auch Tschornaja genannt, mündet in die Ost-Ecke der Rhede von Sebastopol.

einer Unternehmung von der Karabelnaja-Seite her [1]). Diese Argumente machten den Fürsten in dem Grade schwankend, dass er dem Plane der Majorität des Kriegsrathes zu entsagen gewillt schien, aber die Erfinder desselben nöthigten ihn schließlich doch, diesen auszuführen."

„Die Schlacht wurde am 16. August an der Tschernaja geliefert und hatte die traurigen Folgen, die Todleben vorhergesagt."

„Hierauf verschlimmerte sich die Lage Sebastopols von Tag zu Tag: infolge des Übergewichtes, das die Artillerie des Angreifers nach und nach über jene des Vertheidigers erlangte, wurden die Verluste der Garnison so groß, dass Fürst Gortschakoff sich Ende August veranlasst sah, an den Kriegsminister zu schreiben: „Es wäre thöricht, die Vertheidigung noch länger fortzusetzen." — Er erwartete nur die Beendigung der Arbeiten an der Brücke über die Rhede [2]), um die Südküste derselben zu räumen und erbat vom General Todleben das Project jener fortificatorischen Maßnahmen, die im Falle einer lebhaften Verfolgung den Rückzug zu begünstigen angemessen schienen. Wiewohl dieses Project am 24. August angenommen ward, entschloss sich Gortschakoff — wie ein Brief vom 1. September an den Kriegsminister beweist — dennoch, die Südküste bis zum äußersten zu vertheidigen."

„Demgemäß gab der noch immer kranke Todleben am 20. August dem Ingenieur-Obersten Hennerich genaue Instruction zur Verstärkung des das Vorterrain vor dem Malachoff bestreichenden Feuers und zur Durchführung jener Maßnahmen, welche nöthig schienen, den zu gewärtigenden Sturm in guter Verfassung zu empfangen; aber auch diese Instructionen wurden wie die früheren nicht nach Wunsch des Generals ausgeführt."

„Der Angriff begann am 8. September mittags und war auf sechs Punkte der Umfassung gerichtet. — Mac-Mahon's Colonne war die erste, welche aus den Tranchéen hervorbrach, sie überraschte die Vertheidiger des Malachoff im Augenblicke, da sie ihr Mittagsmahl in den Unterständen verzehrten. Die fünf anderen Sturmcolonnen wurden zurückgeschlagen, einige davon selbst wiederholt, denn die Alliirten stürmten an diesem Tage zwölfmal und nur Ein Sturm hatte Erfolg. — Bei diesen Angriffen waren 40.900 Mann der Alliirten gegen 24.500 Russen im Kampfe und es verloren die ersteren 10.067, die letzteren 12.913 Mann, wovon 2000 Mann auf das Bombardement zu rechnen sind, das diesen Angriffen voranging."

[1]) Siehe Fußnote [2]) auf Seite 6.

[2]) Nicht zu verwechseln mit der Brücke über die Südbucht. (A. d. Ü.)

„Um 5 Uhr stellte Gortschakoff fest, dass es unmöglich sei, die Malachoff-Redoute zurückzuerobern; er gab infolge dessen den Befehl zur Räumung der Süd-Stadt, wobei er den Instructionen folgte, die er um Mittag vom General Todleben durch den Stabs-Chef der Garnison einholen ließ. — Dieser Rückzug wurde über alles Erwarten leicht, denn er vollzog sich ohne Einschreiten der Alliirten, die selbst nicht auf jene Truppen schossen, die innerhalb der Tragweite ihrer Geschütze vorüberzogen“ [1]).

„So endete die denkwürdige Vertheidigung von Sebastopol, welche, in der Kriegsgeschichte ohnegleichen dastehend, allein genügt haben würde, Todleben mit unsterblichem Ruhme zu bedecken und ihm die Dankbarkeit seines Vaterlandes und die Bewunderung aller Kriegs-Ingenieure zu sichern.“

„Da durch den Fall Sebastopols Nikolajew, als der einzige Hafen am schwarzen Meere, welcher die Eignung besaß, dem Arsenal und der Flotte Zuflucht zu gewähren, an Bedeutung außerordentlich gewann, wurde General Todleben infolge eines am 23. September stattgehabten Besuches dieser Stadt durch den Kaiser und seine Brüder von der Krim dahin beschieden, um seine Pläne für die Vertheidigung dieser Stadt darzulegen. Diese wurden vom Kaiser sofort angenommen, Todleben am 26. desselben Monats zum General-Adjutanten Sr. Majestät ernannt und dem Großfürsten Nikolaus, welcher die Leitung der Arbeiten übernahm, als Gehilfe (Adlatus) zugetheilt. Beide entfalteten eine große Thätigkeit.“

„Von Nikolajew aus leitete und überwachte Todleben auch die Construction der Werke, welche an der Mündung des Dnjepr gebaut wurden. Als seine Anwesenheit in jener Stadt nicht mehr nöthig war, erhielt er den Auftrag, sich nach Kronstadt zu begeben und die Vertheidigungsanlagen dieses Hafens zu vervollständigen.“ — — —

„Im Jahre 1857 kam General Todleben mit dem Großfürsten Constantin nach Frankreich. Er besichtigte dortselbst mehrere Festungen und wurde allerorts mit größter Sympathie und höchstem Enthusiasmus empfangen.“

[1]) Im zweiten Theile, 2. Band, des großen Werkes Todleben's heißt es auf Seite 270: „Die Alliirten entschlossen sich jedoch nicht, unseren Truppen auf den Fersen zu folgen. Sie wurden hievon natürlich nicht nur durch die Furcht vor Explosionen, sondern auch durch den heroischen Muth und die eiserne Zähigkeit, welche unsere Truppen bewiesen hatten, zurückgehalten.“ — Der Abschnitt, welcher von der Überschiffung der Truppen auf diesem Rückzuge, von dem Übergang über die Brücke in der großen Rhede, dem Sprengen der Werke, der Verbrennung der Stadt, der Zerstörung der Geschütze und Materialien, dem Versenken der Dampfer der Flotte des schwarzen Meeres spricht, ist ebenso erschütternd als lehrreich.

(A. d. Ü.)

„Im Jahre 1858 erschien der Vertheidiger von Sebastopol in Belgien. König Leopold hatte damals eine Entscheidung in Angelegenheit der allgemeinen Erweiterung der Befestigungen von Antwerpen zu treffen und holte hiezu die Meinung des berühmten Ingenieurs über die beiden vorliegenden Projecte ein. Das eine derselben rührte vom Chef des Geniecorps her, das andere vom Kapitän Brialmont. Dieses letztere fand fast keinen Vertheidiger und war durch hohe Einflüsse bekämpft. In der Deputirtenkammer ward sogar die Äußerung gethan: „Die Annahme dieses Projectes würde uns den Spott Europa's zuziehen". Dennoch gab Todleben demselben den Vorzug. Gestützt auf diese Autorität, legte der im nächsten Jahre zum Kriegsminister ernannte General Baron Chazal den Entwurf des Kapitäns der Legislative vor und vertheidigte denselben mit vielem Geschick."

Am 6. November 1859 wurde Todleben zum Leiter der Abtheilung für das Ingenieurwesen im Kriegsministerium ernannt, am 29. April 1860 zum General-Lieutenant befördert, und im Jahre 1861 zum Chef des Stabes, endlich im Jahre 1863 zum Adlatus des Großfürsten Nikolaus, General-Inspector des Ingenieurcorps, ernannt.

In diese Zeit fällt der Beginn und die Ausarbeitung des ersten Theiles des großartigen Werkes „Die Vertheidigung von Sebastopol", der im Jahre 1864 erschien [1]), ferner ein zweijähriger Aufenthalt Todleben's im Auslande, wo er seine zerrüttete Gesundheit wieder herzustellen strebte [2]) und die Festungen der bereisten Länder studirte. Bei dieser Gelegenheit kam er wieder nach Belgien und sprach sich über die bereits fortgeschrittenen Arbeiten sehr günstig aus. 1864 besichtigte er auch die Befestigungen von Portsmouth und Plymouth. Er gab aber jederzeit den ebenfalls aus eigener Anschauung ihm genau bekannten deutschen Befestigungen, welche den Polygonal-Umriss und die casemattirten Wälle adoptirt hatten, den Vorzug vor dem bastionirten Umriss der französischen Schule [3]).

---

[1]) Vergl. „Mittheilungen" des Genie-Comité's vom Jahre 1865. Scholl: „Interessante Notizen aus Todleben's: „Die Vertheidigung von Sebastopol". (A. d. Ü.)

[2]) Siehe das vom August 1863 datirte Vorwort zum 1. Theile von „Die Vertheidigung von Sebastopol".
Anmerkung des Übersetzers, der obige Einschaltung sich erlaubte.

[3]) In der „Allgemeinen Militär-Zeitung" (Darmstadt 10. Juli 1884) war zu lesen: „Todleben veranlasste unter anderem eine russische Ausgabe des damals (1864—66) in Deutschland erschienenen Werkes: „Die stehende Befestigung. Für Officiere aller Waffen und für Kriegsschulen von Major H. Blumhardt", welches dem Unterrichte an der russischen Ingenieurschule zugrunde gelegt wurde. (A. d. Ü.)

„Am 11. September 1869 wurde Todleben zum Ingenieur-General ernannt, in welcher Eigenschaft er am Studium und Ausbau der Befestigungen des Landes den regsten Antheil nahm (Kronstadt und Kertsch, ein kleines Sebastopol permanenten Styls [1]), sind das Werk seines Geistes\)."

---

[1]) Hier sind im Texte u. zw. auf Seite 33, 35 und 37 der Broschüre Brialmont's die folgenden Bemerkungen eingeschaltet, die wir, um das sonst wohlthuende harmonische Bild, das der Autor von seinem berühmten Freunde entwirft, nicht zu stören, als Fußnoten anführen.

„Diese Befestigung (von Kertsch) trägt nicht das Gepräge jener Einheit im Erfassen und Verwirklichen eines Gedankens, welche eine Reihe von Festungen auszeichnet, die von den bedeutendsten Ingenieuren Hollands, Deutschlands und Frankreichs gebaut wurden."

„Die Ansichten Todleben's über Tracé und Profil der Befestigungen, über die Einrichtung (*l'organisation*) der detachirten Werke und ihre Entfernung von der Hauptumfassung, über Stärke und Zusammensetzung der Besatzungstruppen waren nicht ganz abgeklärt in seinem Geiste (*n'étaient pas bien arrêtées dans son esprit*) und man behauptet, dass er über einige dieser Punkte einander widersprechende Äußerungen gethan habe."

„Uns ist von Todleben nur ein einziger Originalentwurf bekannt. Es ist dies das Project einer Küstenbatterie, welches er uns im Jahre 1865 mittheilte und das im Atlas unserer „*Fortification polygonale*" (Tafel 20, Fig. 1, bezw. 2. Band, Seite 197) wiedergegeben erscheint."

„Dieses Project wurde theilweise beim Bau der Batterie Milutin zu Kronstadt verwirklicht."

„Er hat nicht alle jene Erwartungen erfüllt, die man in ihn bezüglich der Entwicklung umfassender Gedanken über den Bau, die Armirung, den Angriff und die Vertheidigung fester Plätze setzte."

Dem entgegen können wir uns nicht versagen, zwei Stellen aus dem Briefe anzuführen, den General Todleben am 23. Februar 1859 an den Kapitän Brialmont

gleichwie er der Ausbildung der Zöglinge der Ingenieur-Akademie im Befestigungswesen, wie der Sappeur-Brigaden im Angriffs- und Vertheidigungswesen das größte Augenmerk zuwandte.

Als Vorsitzender der Commission für die Organisation der Belagerungsparks wirkte er in erfolgreicher Weise und so muss es sein Verdienst genannt werden, dass diese Parks unter günstigen Bedingungen errichtet wurden.

Im October 1873 erschien der 2. Band des II. Theiles des genannten großen Werkes über „Die Vertheidigung von Sebastopol", das unter seiner Leitung durch das engste Zusammenwirken von fast 30 Officieren und Fachmännern entstanden ist und seinesgleichen im gesammten Gebiete der Literatur der Kriegswissenschaft nicht kennt; es fand hiemit seinen Abschluss.

„In diesem Buche [1]), einem von den Kriegs-Ingenieuren aller Länder wegen seiner Nützlichkeit und seines unerschöpflichen Wertes bewunderten

---

erklärt, wie es möglich ist, dass Brialmont den als Feldingenieur und Strategen von ihm bewunderten großen Fachgenossen im Punkte seiner Leistungen auf dem Gebiete der permanenten Befestigung mit einem unzugehörigen Maßstabe messen konnte.

Wenn Todleben bei der eminenten und glänzend bewährten Befähigung für die improvisirte Befestigung nicht auch — wie Brialmont sagt — im Gebiete der permanenten Fortification schöpferisch zu wirken berufen schien — worüber ein abschließendes Urtheil indessen noch aussteht — so kann es nur als ein höchst bedeutsamer Zug dieses seltenen Mannes angesehen werden, dass er, unbeirrt durch den erlangten Kriegsruhm und trotz glänzendster Bewährtheit seines Könnens und seiner Thatkraft, in Erfüllung eines umfassenden Berufes mit feinstem Gefühle jene Grenze seines Vermögens zu finden wusste, wo er zum Nutzen seines Vaterlandes besser erprobten fremden Mustern zu folgen hatte, statt auf Kosten des zu Schaffenden — selbsterfindend aufzutreten. (A. d. Ü.)

[1]) Das Werk besteht aus 2 Theilen mit zusammen 4 Bänden in Großquart-Format, dann einem 5. Bande mit dem Titel: „Der Minenkrieg vor Sebastopol". Zu den ersten 4 Bänden gehört ferner ein Atlas mit 69 Folio-Tafeln, zu dem 5. Bande eine Reihe von Tabellen über die vorgekommenen Sprengungen und 4 Tafeln, welche den Minenkrieg vor dem Bastion IV (2 Tafeln), dann vor dem Malachoff und vor der Redoute I (schwarz) versinnlichen. Diese Tafeln sind identisch mit den Blättern Nr. 23, 24 und 25), 26 und 27 des Hauptwerkes, dessen Atlas in seinen übrigen Tafeln die Angriffs- und Vertheidigungsarbeiten in den verschiedenen Momenten der Belagerung, die Detail-Anordnung der wichtigsten Befestigungsanlagen, die Armirung der Werke nach den einzelnen Phasen des Festungskrieges, endlich auch die verschiedenen Kämpfe der Armee bei Sebastopol je in mehreren Gefechtsmomenten in mustergiltiger Weise veranschaulicht.

Das Werk wurde von Todleben selbst in drei Sprachen (russisch, deutsch und französisch) und in zweierlei Ausgaben veröffentlicht, — deren eine mit allen, und deren zweite nur mit jenen Plänen versehen wurde, welche zum Verständnisse des Textes unumgänglich nöthig sind.

Meisterwerkes, setzt der Autor mit größter Klarheit und Unparteilichkeit alle Episoden dieser so hartnäckigen Vertheidigung deutlich auseinander, und knüpft an diese Auseinandersetzung eine Reihe der interessantesten Reflexionen."

„Die Möglichkeit des langen Widerstandes von Sebastopol schreibt er hiebei folgenden Momenten zu:

1. dem vorzüglichen Geiste der russischen Armee;

2. dem Vortheile, welchen die Stadt bis zum Schlusse der Belagerung aus der Freiheit ihrer Verbindung mit der Landarmee und dem Innern des Staates ziehen konnte;

3. der großen Unentschlossenheit der Höchstcommandirenden der verbündeten Armeen, welche die Gelegenheit versäumten, sich des Platzes durch gewaltsamen Angriff zu bemächtigen; u. zw. zum ersten Male bei ihrem Erscheinen an der nur durch ganz schwache Werke vertheidigten Nordseite Sebastopols; zum zweiten, als sie vor der fast völlig offenen Südfront der Stadt, die nur eine ganz schwache Garnison besaß, erschienen; zum dritten Male am 17. October, als ihre (die englische) Artillerie die Bastion III fast zerstört hatte; das vierte Mal, am 17. November, da die Annäherung der Franzosen nur mehr 138*m* von der Bastion IV entfernt

---

Der I. Theil (2 Bände) erschien im Jahre 1864, der 1. Band des II. Theiles und „der Minenkrieg" im Jahre 1869, der 2. Band dieses Theiles mit dem Rest der Pläne erst zu Ende des Jahres 1872.

Dieser späte Abschluss des Werkes mag viel dazu beigetragen haben, dass es so außerordentlich wenig bekannt ist, wiewohl es nur wenige Werke in der gesammten Militär-Literatur geben wird, die sich dieser Schrift an die Seite stellen könnten.

Das spätere Erscheinen macht es aber dem Autor möglich, die einschlägigen Werke, namentlich die englischen und französischen Publicationen nutzbringendst zu verwerten und bei der Schilderung der Vertheidigung, auf Grundlage der amtlichen Acten und eigensten Erfahrung, auch die zuverlässigsten, erschöpfendsten Nachrichten über den Angriff zu geben, so dass die Darstellung der großartigen Action vor Sebastopol nicht in dem einseitigen Lichte der sprechenden Partei erscheint, sondern ein ebenso getreues als vollständiges Bild des gesammten Kampfes in allen seinen Phasen und Wechselwirkungen bietet.

Wenn hierin die technische Seite, wie dies ja im Wesen des Gegenstandes liegt, auch eine besonders intensive Beleuchtung erfährt, so ist dennoch der Darstellung der artilleristischen, taktischen und strategischen Maßnahmen und Operationen in solch einem Maße Rechnung getragen, dem Verpflegs-, Lazareth- und Waffenwesen eine so eingehende Beachtung gewidmet und die Entwicklung der politischen Verhältnisse mit solcher Objectivität und Klarheit zur Darstellung gebracht, dass jeder Militär, welch' besonderen Berufsclasse er auch angehören mag, aus dem Studium dieses Meisterwerkes den größten Nutzen ziehen und die höchste Bewunderung für den Mann schöpfen muss, unter dessen Leitung dasselbe aus der jahrelangen, emsigen Arbeit einer Reihe gewiegter Mitschaffender hervorwuchs. (A. d. Ü.)

war; endlich das fünfte Mal, nach dem Bombardement vom 9. April, als die Artillerie der Bastion IV sich durch zehn Tage in der gefährlichsten Lage befand."

„In dieser Anführung der Gründe des anhaltenden Widerstandes von Sebastopol vergisst Todleben, der wichtigen Rolle zu erwähnen, welche die Befestigungen spielten, die er im Angesichte und unter dem Feuer des Feindes geschaffen hatte, und durch deren Errichtung er die gründlichste Terrainkenntnis und vollste Wertschätzung der Artillerie und ihrer Aufgabe an den Tag legte."

In ganz ähnlichen und ganz verwandten Verhältnissen gegenüber befanden sich die „Alliirten", Russen und Rumänen, im Jahre 1877 vor Plevna, das ein neuer Todleben zu einer Art Sebastopol machte, — und Todleben war nicht zur Stelle.

„Die rauhe Offenheit seines Charakters und die unerbittliche Strenge für all diejenigen, welche nicht dem rechten Wege folgten, zogen ihm viele Feinde zu, und missfielen zeitweilig auch dem Großfürsten General-Ingenieur-Inspector, dessen Adlatus er war."

„Hierin lag zweifellos der Grund[1]), warum Todleben beim Ausbruche des Krieges mit der Türkei nicht mit einem Commando betraut und warum der Posten des Armee-Ingenieur-Chefs durch einen mittelmäßigen General besetzt wurde, der aus den Genietruppen keinen Nutzen zu ziehen wusste, sie bei Gorni-Dubnjak wie die Infanterie benützte und sie vor Plevna Arbeiten ausführen ließ, welche nachmals von Todleben als ungenügend und im ganzen schlecht disponirt bezeichnet wurden."

„Kaiser Alexander aber hatte glücklicherweise eine lebhafte Sympathie für Todleben und ein großes Vertrauen in seine Fähigkeiten, sein Urtheil und seine Redlichkeit. So zögerte er, nachdem drei fruchtlose, schlecht vorbereitete und schlecht geführte Angriffe die Armee an der Möglichkeit der Einnahme Plevna's verzweifeln ließen, nicht weiter, ihn, trotz der Einsprache der Großfürsten und des Kriegsministers, telegraphisch zur Armee zu berufen und die Leitung der weiteren Maßnahmen gegen die befestigte Stellung der Türken dem erprobten Ingenieur,

[1]) Dieses ganz eigenthümliche Vorkommnis wird vielfach auch damit erklärt, dass man sagt, es sei, aus intern-politischen Gründen, nicht zulässig gewesen, ihm, dem Deutschen, ein höheres Commando über national-russische Generale zu geben. Eine ganz befriedigende Erklärung steht aber noch aus. Bis dahin darf man wohl annehmen, es habe gewiss auch Eifersucht auf die außerordentliche militärische Begabung und glänzende Bewährtheit des ruhmreichen Vertheidigers von Sebastopol sich mit unter die Veranlassungen zur Fernhaltung Todleben's von einer einflussreichen Stellung bei der Armee gemischt. (A. d. Ü).

der die Vertheidigung Sebastopols so vorzüglich geführt, zu übertragen."

„Todleben kam am 28. September vor Plevna an. Er erkannte sofort die Nutzlosigkeit des beabsichtigten vierten gewaltsamen Angriffes und gewann auf Grundlage genauer Besichtigung der örtlichen Lage und eingehender Beurtheilung der bisherigen Vorgänge sofort die Anschauung, dass das einzige Mittel, zu der sichern Erreichung des Zieles, in der vollständigsten Einschließung der Armee Osman Pascha's liege, welche dann durch Hunger gezwungen werden könne, zu capituliren — oder einen Durchbruch unter für sie ungünstigen Bedingungen zu wagen."

„Nachdem diese Ansicht gesiegt hatte [1]), befahl Todleben, die besetzten Positionen zu verstärken, auf mehreren, wichtigen Punkten neue Werke zu errichten und sich vorsichtig an die türkischen Redouten, deren Infanteriefeuer den Angriffs-Batterien so namhaften Schaden zugefügt hatte, heranzugraben."

Um den Verkehr innerhalb der eigenen Stellung zu erleichtern und die rasche Concentrirung der Truppen auf jeden, möglicherweise angegriffenen Punkt zu ermöglichen, theilte er die Cernirungslinie in Abschnitte, eröffnete er Colonnenwege zwischen den einzelnen Stellungen und stellte zwischen den Hauptquartieren der Divisionen und Corps telegraphische Verbindungen her.

Gurko wurde beauftragt, die Straße nach Sophia zu besetzen, die Rumänen angewiesen, den Wid-Fluss abwärts von Plevna zu überschreiten, um dem Feinde die Verbindung mit Rahovo abzuschneiden.

Am 24. October war die Einschließung vollzogen und von diesem Tage ab hing die Dauer des Widerstandes der Türken nur von der Menge an Mundvorrath ab, den sie in Plevna aufgespeichert hatten; verlässlichen Nachrichten zufolge konnte dieser bis längstens Mitte December ausreichen. — Da aber die Türken trotz aller dieser Maßnahmen ungebeugt schienen, keine Zeichen von Demoralisation wahrnehmbar wurden, der Winter immer näher rückte, begann sich Ungeduld der Geister zu bemächtigen, u. zw. in umso höherem Grade, als auch die Nachricht von der Wegnahme von Kars [2]) durch gewaltsamen Angriff einlangte. Man

[1]) Vergl. „Mittheilungen", Jahrgang 1878, 6. Heft: „Plevna". Brief des General Brialmont an den General-Adjutanten Todleben vom 21. December 1877, die Antwort des General-Lieutenant Todleben vom 18. Jänner 1878 und Rapport desselben an Se. kaiserliche Hoheit den Großfürsten Nikolaus vom 28. December 1877. (A. d. Ü.)

[2]) Kars wurde in der Nacht vom 17. zum 18. November mit Sturm genommen. Vergleiche Bemerkung Todleben's über dieses Ereignis im Gegensatze zum Falle von Plevna durch Mittel des Festungskrieges. „Mittheilungen", Jahrgang 1878, Seite 200. (A. d. Ü.)

drängte zu einem allgemeinen Ansturm, als dem einzigen Mittel, mit Plevna fertig zu werden. Diesem Drängen musste sich Todleben mit der ganzen Macht seiner Überzeugung entgegenstellen, denn ihm galt es, nicht nur Osman Pascha zu schlagen und mit den größtmöglichen Verlusten zurückzuwerfen, sondern sein Ziel war es, die ganze aus 50.000 Mann Nizams bestehende Armee gefangen zu nehmen, da diese Elite-Truppe, wenn auch arg reducirt, vielleicht zersprengt, die Cadres zur Bildung einer neuen Armee abgegeben hätte; er verfolgte weiters aber noch das Ziel, gleichzeitig die belagernde Armee thunlichst zu schonen und zu kräftigen um mit ihr, nach dem Falle des Platzes, die anderen Armeen, die einer Reserve entbehrten, zu unterstützen und die errungenen Erfolge zu benützen, um mit Macht die Offensive zu ergreifen.

Nach den Ergebnissen und Erfahrungen früherer Kriege war Todleben endlich auch überzeugt, dass die Türken nach dem Falle Plevna's entmuthigt sein und den russischen Armeen nur einen schwachen Widerstand entgegensetzen würden.

„Durch einen Überläufer benachrichtigt, dass Osman Pascha am 10. December den Durchbruch zu wagen beabsichtige, gab er unter Ermächtigung des Fürsten von Rumänien, der zu dieser Zeit die Cernirungstruppen befehligte, im Lauf des 9. Anordnungen zur Vereitelung dieses Versuches. Der Kampf begann am frühesten Morgen des 10. mit großer Heftigkeit. Dank den Maßregeln, die Todleben getroffen, und dem heldenmüthigen Widerstande des Garde-Grenadier-Corps, welches unter dem Commando des General Garnetzky die Straße nach Sophia vertheidigte, wie der Unterstützung der wackeren Rumänen unter Führung des Fürsten Karl und des General Cernat, ward Osman Pascha gezwungen, von einem Durchbruche abzustehen."

„Nachdem er um 1 Uhr Nachmittag durch eine Verwundung kampfunfähig geworden war und sich durch die Truppen der nicht angegriffenen Sectionen völlig eingeschlossen sah, sandte er einen Parlamentär an den General Garnetzky. Dieser verlangte unbedingte Übergabe. Sie ward angenommen."

So machten die vereinigten Russen und Rumänen 10 Pascha's, 2128 Officiere, 40.000 Mann Infanterie und Artillerie, 1200 Mann Cavallerie zu Gefangenen, nahmen 77 Kanonen[1]) und eine große Menge Munition, und gewannen volle Freiheit zu weiteren Actionen, die nun, wie von Todleben vorausgesehen, den raschen Abschluss des Feldzuges herbeiführten.

[1]) Von 88 Geschützen, die anderen sind vergraben, oder im Wid. Siehe Ott's Studien auf dem Kriegsschauplatze 1877—78. (A. d. Ü.)

„Denn vier Tage nach dem Falle von Plevna verließ die Cernirungsarmee unter dem Commando des Großfürsten Nikolaus diese Stadt, um die Operationen des General Gurko auf der Straße nach Sophia, jene des General Radetzki gegen Schipka und Kazanlyk zu unterstützen."

„Die 32.000 Mann der Armee von Schipka wurden am 10. Jänner eingeschlossen und gefangen genommen. Sieben Tage darauf wurde durch Gurko die Armee Suleiman's bei Philippopel angegriffen, zersprengt und fast vernichtet. Am 20. Jänner besetzte die Avantgarde des Großfürsten Nikolaus Adrianopel, welche Stadt die Türken zur Erleichterung der Unterhandlungen geräumt hatten, und in welcher der Großfürst am 28. eintraf und am 31. einen Waffenstillstand und die Friedens-Präliminarien unterzeichnete."

„Todleben ward nach dem Falle von Plevna vom Kaiser Alexander mit dem St. Georgs-Orden II. Classe decorirt, und dem Großfürst-Thronfolger, Commandanten der Ost-Armee, dessen Hauptquartier in Brestovec, bei 30*km* von Rustschuk sich befand, zugetheilt. Nachdem Dieser dem Kaiser, der am 15. December nach Petersburg zurückkehrte, gefolgt war, trat Todleben an seine Stelle, und folgte endlich am 28. April 1878 dem Großfürsten Nikolaus im Commando der Operations-Armee, deren Hauptquartier in St. Stefano lag [1])."

„Nachdem sich herausgestellt hatte, dass der Präliminar-Vertrag eine lebhafte Unzufriedenheit in Constantinopel hervorgerufen hatte, und dass die Türken die Feindseligkeiten wieder aufnehmen zu wollen schienen, traf er Dispositionen, um sofort wieder in Action treten zu können; er ließ außerdem Schumla cerniren, die Verbindungen dieser Festung mit Varna unterbrechen, und zwang hiedurch die Türken, ihm diese beiden Plätze zu übergeben."

„Nach dem am 13. Juli erfolgten Friedensschlusse behielt Todleben sein Commando und entfaltete die größte Thätigkeit, um die Lage der Armee möglichst zu verbessern; nahezu 80.000 Kranke und Verwundete wurden in einer Zeit von fünf Monaten nach Russland befördert."

---

[1]) In der „Internationalen Revue" von Witzleben, Jahrgang 1884, October-Heft, ist in einer Biographie Todleben's folgendes Citat einer russischen Stimme zu lesen: „Als General Todleben den Oberbefehl übernahm, war unsere Armee infolge der Verluste und Entbehrungen etwas in Auflösung gerathen und mit einer Fülle von Kranken belastet, während das geschlagene türkische Heer, an Ort und Stelle verbleibend, neu formirt wurde, und täglich Verstärkungen durch Reserven aus Kleinasien erhielt. Die Türken nahmen um diese Zeit einen wenig nachgiebigen Ton an, indem sie der Erfüllung des Vertrages von St. Stefano auswichen, und gleichzeitig Constantinopel verstärkend, mit dem Bruche drohten." (A. d. Ü.)

In Anerkennung dieser Verdienste verlieh ihm der Kaiser den St. Andreas-Orden und ernannte den noch in Adrianopel weilenden General am Jahrestage des Falles von Plevna zum Inhaber des Grenadier-Regiments Samogetien, das seinen Namen immerwährend führen wird.

„Durch pünktliche Vollstreckung der Vereinbarungen des Berliner Vertrages, durch thatsächliche Förderung der in Philippopel tagenden internationalen Commission und durch seine Beharrlichkeit in den Verhandlungen mit den Türken trug Todleben wesentlich zum endlichen Abschluss des am 31. Jänner 1879 signirten Friedens bei."

„Im April desselben Jahres wurde er zum provisorischen General-Gouverneur von Odessa ernannt, blieb in dieser Eigenschaft noch Obercommandant der mobilen Truppen bis zu der am 3. Juli erfolgten Aufhebung dieses Commandos, worauf er zum Mitglied des Reichsrathes ernannt und als definitiver General-Gouverneur bestätigt wurde."

„Am 17. October 1879, dem fünfundzwanzigsten Jahrestage des ersten, so erfolgreich abgewiesenen Bombardements (von Sebastopol) wurde Todleben in den erblichen Grafenstand erhoben."

„Im Mai des Jahres 1880 ward der Graf Gouverneur von Wilna, Kowno und Grodno und Commandirender des Militärbezirkes von Wilna. In dieser Eigenschaft gab er an seine drei Armeecorps bildenden Truppen taktische Instructionen heraus, die von seiner tiefen Kenntnis der Kriegskunst Zeugnis gaben und allerorts Verbreitung fanden."

„Seit dem Jahre 1882 zeigte die Gesundheit des Generals einen zunehmenden Verfall und gab seiner Familie Anlass zu lebhafter Besorgnis: er begab sich in mehrere Badeorte, ohne die erhoffte Linderung finden zu können. Im Bade Soden nächst Frankfurt am Main ward er von einem Schlaganfalle betroffen, der zuerst die Lähmung einer Körperhälfte zur Folge hatte und am 1. Juli den Tod des bis zum letzten Augenblicke klar und ruhigen Geistes leidenden Helden herbeiführte." — — —

„Todleben war von selten ebenmäßigem Körperbau, hatte eine streng militärische Haltung, ein offenes und sympathisches Antlitz, einfache, aber gewinnende Formen, einen leutseligen Charakter und lebhafte Gemüthsart; war von seltenster Tapferkeit und Entschlossenheit, besaß einen großen Scharfblick, ein richtiges und scharfes Urtheil, Ruhe und Geistesgegenwart in Gefahren, eine Bescheidenheit, wie man sie bei Männern von solchem Ansehen selten findet; bewies die ausgesprochenste Abneigung gegen Ränkeschmiede und Schurken, dabei eine gerade Offen-

heit und eine durch Gerechtigkeitsliebe und Achtung vor der Menschenwürde geleitete Strenge [1]).“

Die sterblichen Reste des großen Kriegers sollten nach der Absicht seiner Familie [2]) in Riga, der Stadt bestattet werden, wo er seine früheste Jugend verbrachte, die ihn zu ihrem Ehrenbürger erhob, und wo seine Eltern die letzte Ruhestätte gefunden. Auf Wunsch des Kaisers aber wurde der glorreiche Vertheidiger von Sebastopol inmitten der gefallenen Genossen am dortigen Friedhof beerdigt, u. zw. ward er in dasselbe Grab gelegt, in welchem seit fast 30 Jahren die drei Admirale Korniloff, Nachimoff und Istomin ruhen. Die Feierlichkeit wurde am 17. October dieses Jahres vollzogen, also 30 Jahre nach dem ersten, siegreich abgewiesenen Bombardement Sebastopols [3]).

Wien, im October 1884.

---

[1]) In dieser Charakteristik Todleben's vermissen wir die Anführung eines der hervorragendsten Züge seines Charakters, jenes Zuges, der ihn in seiner Jugend, trotz wiederholter Kränklichkeit, an dem gewählten Berufe festhalten ließ, der all seinen Leistungen ein besonderes Gepräge gibt, der endlich den Kern seiner großen Thaten bildete: seine Ausdauer, seine Beharrlichkeit, die ihn, ohne auch nur den entferntesten Schein von Übereilung, mit Stetigkeit und unvergleichlicher Ruhe dem vorgesteckten Ziele entgegenschreiten ließ, und ihn in immer gleicher Frische und Thatkraft erhielt. (A. d. Ü.)

[2]) Todleben, der im Jahre 1852 sich verehlichte, hinterlässt seiner Witwe einen 11-jährigen Sohn (einen kaum 4½-jährigen Sohn verlor er 1858) und 8 Töchter, deren 4 noch im zarten Alter von 7 bis 14 Jahren stehen.

[3]) Siehe Abendblatt der „Neuen freien Presse“ vom 13. October 1884: Telegramm aus Riga vom 12. October. — Die „Deutsche Kriegerzeitung“ vom 16. October 1884 beschreibt den Friedhof und die Grabstätte der Admirale und sagt: „Sie liegen in einer besonderen Kirche, in einem Grabe; von der Höhe des Denkmals hat man eine herrliche Aussicht auf alle Schlachtfelder.“ (A. d. Ü.)

Erfindungen in der Waffentechnik der Neuzeit zur Erhöhung der Feuerschnelligkeit bei Handfeuerwaffen.

Von

Conrad Kromar,

Hauptmann im Infanterie-Regimente Nr. 33.

(Hiezu Taf. 1.)

In vorliegender Abhandlung sollen, anschließend an den im 8. Hefte des Jahrganges 1884 dieser „Mittheilungen" erschienenen Artikel: „Allgemeine Übersicht über die bisherige Entwicklung der Repetirgewehrfrage" [1]), dem Leser jene Erfindungen auf dem Gebiete der Waffentechnik systematisch geordnet vorgeführt werden, welche die Erhöhung der Feuerschnelligkeit bezwecken, um demselben hiedurch einen vollkommeneren Einblick in die Entwicklung und den gegenwärtigen Standpunkt der Repetirgewehre zu bieten.

Hiebei wurden nur jene Erfindungen ins Auge gefasst, welche in der Absicht, bei Armee-Handfeuerwaffen zur Anwendung zu gelangen, construirt, ausgebildet und versucht wurden.

Da es zu weit führen und den kritischen Vergleich erschweren würde, wenn man alle Details der einzelnen Constructionen erörtern wollte, hat man sich nur auf die Vorführung der mit den verschiedenen Repetitions-Principien im Zusammenhange stehenden Theile beschränkt, während die Details der nicht damit in Beziehung stehenden Bestandtheile der Waffe übergangen wurden.

Es wird daher die Kenntnis der in den verschiedenen Armeen gegenwärtig eingeführten Handfeuerwaffen vorausgesetzt.

Das Urtheil über den Wert der einzelnen Constructionen soll der sachverständige Leser, für welche diese Publication bestimmt ist, sich selbst bilden.

Auf die Frage: „Worin liegt der Wert einer Repetirwaffe?" lautet die Antwort: „In der automatischen Function und der dadurch gewährleisteten Feuerbereitschaft und erhöhten Feuerschnelligkeit."

[1]) Von Carl Grossmann, Hauptmann im Artilleriestabe.

Die automatische Function bedingt eine derartige Anordnung des Verschlusses, dass beim Öffnen desselben die leere Patronenhülse extrahirt, eine scharfe Patrone selbstthätig aus dem Magazine in die Patroneneinlage gebracht und beim Schließen desselben — also ohne einen besonderen Handgriff — in den Laderaum geführt wird. Das Spannen des Schlossmechanismus muss beim Öffnen oder Schließen des Verschlusses selbstthätig geschehen, d. h. es darf hiezu kein eigener Griff erforderlich sein.

Die automatische Function stellt die geringste Anforderung an die geistigen Kräfte des Soldaten beim Gebrauche der Waffe und gestattet den höchsten Grad der Feuerbereitschaft.

Je mehr der Soldat von der automatischen Function Gebrauch machen kann, desto günstiger erscheint die constructive Anlage einer Repetirwaffe, selbstverständlich in der Voraussetzung, dass Einfachheit der Construction und Sicherheit der Function mit der automatischen Leistung vereinigt sind.

Nach der im vorerwähnten Artikel gemachten Eintheilung lassen sich die Erfindungen zum Zwecke der Erhöhung der Feuerbereitschaft und Feuerschnelligkeit in zwei Hauptgruppen gliedern. Diese sind:

I. Einheitliche Repetirer, d. i. solche, bei denen das Magazin und die Repetireinrichtung mit dem Gewehre zu einem systematischen Ganzen vereinigt sind.

II. Repetirer mit aufsteckbarem Magazin, d. i. solche, bei denen das Magazin getrennt vom Gewehre getragen und erst im geeigneten Momente mit demselben verbunden und dieses dadurch in

a) Repetirer mit dem Magazine im Vorderschaft.

Bei dieser Gattung Repetirgewehre besteht das Magazin entweder aus einer Röhre, welche unter dem Lauf angebracht ist; oder aus zwei Röhren, welche zu beiden Seiten des Laufes gelagert sind; oder endlich aus einem Rohrbündel unter dem Laufe, welches um seine Längenaxe gedreht werden kann, so dass nach Verbrauch der in einer Magazinsröhre enthaltenen Munition die Ladung der nächsten Röhre zur Verwendung gelangen kann.

Die Anordnung eines Röhrenmagazines bedingt eine derartige Lagerung der Patronen, dass stets die vordere Patrone mit ihrem Boden an die Geschosspitze der rückwärts liegenden stößt.

Bei einer solchen Lagerung der Patronen im Magazine sind der Rückstoß und die Erwärmung des Laufes beim Schusse auf die Conservirung der Magazinsladung von bedeutendem Einfluss.

Diese Magazinsanordnung bedingt ferner ein großes Vorgewicht der Waffe und die stete Veränderung der Schwerpunktslage beim Verschießen der Magazinsladung.

Um die Patronen die Magazinsröhre entlang zu verschieben und so allmählich unter die Patroneneinlage zu bringen, bedient man sich einer langen Spiralfeder; die Function, die Patronen der Magazinsröhre vor den Laderaum, zu stellen, bewirkt ein eigener Patronenzubringer.

Tadellose Conservirung der Magazinsröhre — da durch deren Beschädigung die Spiralfeder in ihrem freien Gange gehemmt werden kann — entsprechend kräftige Spiralfeder und richtiges Spiel des Zubringers sind für die Function des ganzen Repetitions-Mechanismus unerlässliche Bedingungen.

Die gebräuchlichsten Formen des Zubringers sind: kastenförmige, mit hin- und hergehender fortschreitender Bewegung, senkrecht zur Laufaxe, und löffelförmige, mit um eine fixe Axe oscillirender Bewegung.

Zu den Repetirgewehren mit kastenförmigem Zubringer gehört als Ausgangsmodell das System Henry-Winchester; diesem folgt das Repetirgewehr System Vetterli.

System Henry-Winchester (Fig. 1*a*, 1*b*, 1*c*).

Der Repetitions-Mechanismus beim Systeme Henry-Winchester (Fig. 1*a*) besteht aus der Magazinsröhre mit der Spiralfeder und dem Druckerknopf *k*, dem Zubringer *a*, *b*, *c*, *d* und dem Zubringerhebel *f*.

Die Magazinsröhre ist der Länge nach geschlitzt und ein kurzes Stück von derselben *r* (Fig. 1*b*) um einen am vorderen Lauf-Ende befind-

lichen Ring drehbar. Drückt man mittels des Drückerknopfes *k* die Spiralfeder in diesen Theil *r* hinein und macht man durch Seitwärtsdrehen von *r* die Magazinsröhre frei, so kann man diese mit Patronen füllen; sobald dies geschehen, dreht man den oberen Theil *r* der Röhre nach rechts (die Magazinsröhre zu sich gewendet gedacht), bis die Nase des Knopfes *k* in den Schlitz der Magazinsröhre einfällt und hiedurch der Druck der Spiralfeder auf die Patronen übertragen wird.

Der Zubringer *a*, *b*, *c*, *d* ist ein Kasten, dessen Querschnitt Fig. 1 *c* versinnlicht. Derselbe hat einen Raum *m* zur Aufnahme einer Patrone, eine Ausnehmung *n*, in welche der Hebel *f* eingreift, und am oberen Theile zwei Backen *o*, welche der aus dem Laufe gezogenen Hülse als Unterlage dienen.

Die Function ist folgende:

Drückt man den Bügel nach abwärts, so wird der Verschlusskolben *s* zurück-, die ausgeschossene Hülse aus dem Laderaum gezogen, auf die Backen des Zubringers gebracht, und das Schloss gespannt. Im letzten Moment der Bügelbewegung geht der Hebel *f* nach aufwärts und hebt den Zubringer in seine obere Lage. Hiebei wird die auf den Backen des Zubringers liegende Hülse abgeworfen, die Patrone des Zubringers vor die Lauföffnung gebracht und die Magazinsröhre durch den unteren Theil des Zubringers abgeschlossen.

Wenn man nun den Bügel nach aufwärts drückt, so wird die im Zubringer befindliche Patrone durch die Vorbewegung des Kolbens vom Patronenzieher erfasst, in den Lauf geführt, und im letzten Moment der Bügelbewegung der Zubringer durch den Hebel *f* in die untere Lage gebracht, worauf eine Patrone aus dem Magazine in den Zubringer tritt. — Das Gewehr ist schussbereit.

Die erforderlichen Ladegriffe sind: Abwärts- und Aufwärtsdrehen des Bügels, Feuern.

Diese Einrichtung gestattet nicht den Gebrauch des Gewehres als Einzellader. — Diesem Umstande suchte Winchester dadurch abzuhelfen dass er in der rechten Deckplatte des Verschlussgehäuses eine ovale Öffnung anbrachte, durch welche die Patronen in den Zubringer und von hier aus, ohne weitere Manipulation, in das Magazin geschoben werden. Dies ermöglicht:

1. Einführung der Ladung in das Magazinsrohr durch den Zubringer ohne das Gewehr aus der gewöhnlichen Ladestellung zu bringen;

2. successive Anwendung dieser Ladungsart (mit beliebiger Unterbrechung) so dass in jedem Augenblicke eine Patrone eingeschoben und hiedurch eine abgeschossene ersetzt werden kann;

3. sofortiges Abfeuern jeder eingeschobenen Patrone oder aber rschiebung derselben in das Magazin.

Das Magazin fasst 14 Patronen; da eine Patrone sich im Zu- nger befindet, so enthält das vollkommen schussbereite Gewehr Summa 15 Patronen.

Obwohl dieses System zu den Erstlingen der Repetirgewehre der uzeit zählt, so steht dasselbe doch auf einer hohen Stufe der Voll- lung.

System Vetterli (Fig. 2*a*, 2*b*).

An der durch Winchester geschaffenen Verbesserung festhaltend, istruirte Vetterli ein Modell, welches ursprünglich noch mit einem rcussionsschlosse versehen war, später aber durch Annahme des iralfeder-Schlosses wesentlich vereinfacht wurde.

Der Verschluss- und Schlossmechanismus ist jener des Vetterli'schen laders.

Der Repetitions-Mechanismus besteht aus der Magazinsröhre, dem bringer z (Fig. 2*a*) und dem knieförmigen Zubringerhebel ff_1, welcher n eine Welle o drehbar ist, und dessen Lage durch die Stellfeder i irt wird.

Die Welle des Hebels ff_1 befindet sich an einem Ansatze des vom ügel trennbaren Bügelbleches.

Der kürzere Arm f_1 des Hebels schleift in einer am Verschluss- olben angebrachten Nuth, welche vorne und rückwärts begrenzt ist; er längere Arm f greift in eine Ausnehmung des Zubringers.

An der rechten Seite des Gehäuses befindet sich die Ladeklappe.

Das Magazin fasst beim Infanteriegewehr 12, beim Jägerstutzen 10 nd beim Carabiner 6 Patronen.

Die Function ist folgende:

Beim Öffnen des Verschlusses wird die ausgeschossene Patronenhülse us dem Lauf gezogen und auf den Zubringer gelegt. Im letzten Moment er Bewegung des Verschlusskolbens stößt die vordere Begrenzung der Nuth des Verschlusskolbens an den Arm f_1; dieser wird sonach zurück- gezogen, der längere Hebelarm f hiedurch gehoben und damit der Zu- bringer in die obere Lage gebracht.

Beim Schließen des Verschlusses wird die Patrone in den Lade- raum, der Arm f_1 durch die rückwärtige Begrenzung der Nuth des Ver- schlusskolbens nach vorwärts, der längere Arm hiedurch nach abwärts, und somit der Zubringer in die untere Lage gebracht; eine Patrone des Magazines kann nun in den Zubringer treten.

Die ersten Modelle von Vetterli hatten das Magazin absperrbar eingerichtet. Ein an der linken Seite des Verschlussgehäuses angebrachter Schieber, welcher vorne mit seinem Zapfen in die Magazinsröhre reichte, konnte derart verstellt werden, dass der Zapfen entweder innerhalb oder außerhalb der Magazinsröhre zu stehen kam.

Hiedurch war im ersten Falle das Gewehr nur als Einzellader, im letzten Falle nur als Repetirer zu benützen.

Beim Gebrauch des Gewehres als Einzellader wurde die Patrone durch die seitliche Ladeklappe in den Zubringer gelegt, sodann der Verschluss geöffnet und geschlossen. Der Repetitions-Mechanismus functionirte dennoch auch bei abgesperrtem Magazine mit.

Bei den neueren Modellen fiel die Repetirsperre weg. Hiebei muss wohl beim Gebrauch des Gewehres als Einzellader mit dem Einlegen der Patrone in den Zubringer die ganze Patronensäule um eine Patronenlänge vorgeschoben und die Spiralfeder in ihre höchste Spannung gebracht werden; dagegen fällt beim Übergang vom Gebrauch der Waffe als Einzellader zu jenem als Repetirer der Griff zum Umstellen der Repetirsperre weg.

Die vorbesprochene Construction des Zubringers ist nur für kurze Patronen vortheilhaft, da der Zubringerkasten bei langen Patronen für die hin- und hergehende fortschreitende Bewegung, senkrecht zur Laufaxe, eine ungünstige Form erhalten und derselbe durch den bewegenden Hebelarm zu einer nicht bloß fortschreitenden, sondern auch drehenden Bewegung angeregt würde. Hiedurch müsste eine schräge Stellung des Zubringers eintreten, die Anlass zu Functionsstörungen geben könnte.

Diesem Übelstande abzuhelfen, hat Fruhwirth einen Zubringer von der Form eines Löffels construirt, welcher um eine fixe Welle in oscillirende Bewegung versetzt werden kann.

Zu den Repetirgewehren mit löffelförmigem Zubringer gehört als Ausgangsmodell das System Fruhwirth; diesem folgen die Systeme Kropatschek, Mauser, Bertoldo, Jarmann, Kropatschek-Gasser und Mannlicher.

System Fruhwirth (Fig. 3*a*, 3*b*, 3*c*).

Der Zubringer dieses Systemes hat die aus Fig. 3*a* und *b* ersichtliche Form und kann um eine Welle, die durch die Bohrung *q* greift, nach auf- und abwärts gedreht werden.

Der Repetitions-Mechanismus (Fig. 3*c*) besteht aus dem Magazine *a*, dem Leitstück *l*, dem Zubringer *z* mit der Zubringerwelle, dem Repetirstift *m* und der Repetirsperre *s*.

Das Magazin fasst 6 Patronen, wie selbe für den österreichischen Carabiner mit Werndl-Verschluss M. 1867 eingeführt waren.

Das Leitstück *l* liegt an der unteren Führungsfläche der Gehäuseleiste *u* an, und ragt mit seinem verticalen Arme *r* durch einen Schlitz der Gehäuseleiste. Dieser Arm nimmt die große Leitstückschraube auf, welche durch ein Langloch in das Innere des Gehäuses reicht. Vorne befindet sich ein Langloch *v*, durch welches die kleine Leitstückschraube greift. Das Leitstück lässt sich infolge dieser Anordnung etwas nach vor- und rückwärts verschieben. Die Feder *g* drückt das Leitstück beständig vorwärts.

Ein an der unteren Seite des Leitstückes befindlicher Einschnitt, welcher die Bestimmung hat, die Nase *x* des Zubringers zeitweilig aufzunehmen, regelt die Bewegung des Zubringers.

Der Zubringer endet am rückwärtigen Theile in einen durchbohrten Lappen, durch welchen die Zubringerwelle greift. Durch eine Feder *h* wird derselbe stets nach aufwärts gedrückt. Der Repetirstift *m* greift durch das Gehäuse und ruht auf einem Ansatze *y* des Zubringers (Fig. 3*c*).

Die Repetirsperre *s* ist ein Schieber, durch dessen entsprechende Einstellung das in der Leitschiene des Verschlusskolbens befindliche Loch *o* geöffnet oder geschlossen werden kann.

Function. Ist die Repetirsperre *s* vorgeschoben, so tritt beim Schließen des Verschlusses — nach der Drehung desselben — der Repetirstift *m* in die Öffnung *o* der Leitschiene des Verschlusstückes und der Repetitions-Mechanismus bleibt abgesperrt.

Wird die Repetirsperre *s* zurückgeschoben, so drückt dieselbe beim Schließen des Verschlusses den Repetirstift nach abwärts. Hiedurch wird auch der Zubringer, auf welchen der Repetirstift wirkt, nach abwärts gedrückt und ersterer mit der Nase *x* aus dem Einschnitt des Leitstückes gehoben, wonach das Leitstück etwas vorwärts gleitet und das Zurückgehen des Zubringers verhindert.

Wird der Verschluss geöffnet, so wird die etwa im Laufe befindliche Patronenhülse extrahirt, die vordere Begrenzung der Nuth des Verschlusstückes stößt an die große Leitstückschraube und schiebt das Leitstück etwas zurück, wodurch die Nase des Zubringers nach aufwärts freies Spiel erhält, und der Zubringer mit der in demselben befindlichen Patrone durch die Feder *h* sich nach aufwärts bewegt.

Beim Schließen des Verschlusses wird die im Zubringer befindliche Patrone vorerst in den Lauf geschoben, sodann der Zubringer wieder in die untere Lage gebracht, wobei sich das vorbesprochene Spiel wiederholt.

Das Spannen des Schlossmechanismus geschieht beim Schließen des Verschlusses durch die Kraft der Hand, mit welcher der Verschlusskolben vorgebracht und nach rechts gedreht wird, während das Schlagstück durch das Züngel festgehalten wird.

Zum Laden des Magazines wird der Verschluss geöffnet, der Zubringer nach abwärts gedrückt, die erste Patrone in den Zubringer gebracht, durch die nächstfolgende in die Magazinsröhre vorgeschoben etc. etc. Die 7. Patrone verbleibt im Zubringer und wird beim Zurückziehen des Verschlusskolbens durch den Zubringer gehoben, während der vordere Theil des Zubringers die Magazinsröhre abschließt.

Die Griffe sind: Öffnen und Schließen des Verschlusses und Feuern.

Beim Übergang vom Feuer mittels Einzelladen zum Repetirfeuer muss vorerst der Verschluss geöffnet, die Repetirsperre zurückgeschoben, sodann der Verschluss geschlossen werden, wonach eine Patrone in den Zubringer tritt; erst nach nochmaligem Öffnen und Schließen wird diese Patrone in den Lauf gebracht.

Betrachtet man diese Zubringer-Construction in ihrer Function, so zeigt sich, dass das Gewehr als Einzellader ohne abgesperrtem Magazin, wie dies durch die seitliche Ladeweise bei der kastenförmigen Zubringer-Construction der Fall ist, nicht verwendet werden kann. Die Repetirsperre ist demnach bei diesem Systeme eine constructive Nothwendigkeit.

System Kropatschek (Fig. 4).

Der Repetirmechanismus beim Systeme Kropatschek besteht aus dem Magazine, dem Zubringer, der Druckfeder, der Repetirsperre und dem Zubringergehäuse mit der Patronensperre.

Das Magazin ist eine Messingröhre, welche eine Spiralfeder (die Magazinsfeder) und den Druckknopf enthält und mittels eines Deckels vorne geschlossen ist. Die Röhre lagert mit dem offenen Ende in der Ausbohrung des Ansatzes im Verschlussgehäuse und ist mittels des Deckels und eines Stiftes vorne an den Haft des Laufes befestigt. Das Magazinsrohr fasst 8 Patronen.

Der Zubringer ist ein doppelarmiger Hebel, welcher sich um die Zubringerwelle *a* (Fig. 4) auf- und abwärts drehen kann.

Der vordere Arm des Zubringers ist löffelartig gestaltet und nimmt in seiner unteren Lage die Patrone aus dem Magazine auf; der rückwärtige Arm greift in dieser Lage mit seinem Ende *i* in die am Verschlusskolben befindliche Nuth ein. Der Zubringer ist unterhalb des Loches für die Zubringerwelle mit einer keilartigen Schneide *b*, und

oberhalb mit einer Warze *c* versehen, welche zum Auswerfen der Patronenhülsen dient.

An der rechten Seite des Zubringers ist eine Repetirsperre *d* eingeschraubt, welche nach vor- und rückwärts um die Schraube *e* gedreht werden kann; das Gewinde der Schraube ist linksgängig.

Die Druckfeder *f* ist eine plattenartige starke Feder, welche an der unteren Fläche des Verschlussgehäuses mittels einer Schraube befestigt ist; das freie keilförmige Ende greift unter die Schneide des Zubringers und wirkt nach aufwärts.

Das Zubringergehäuse ist von unten in das Verschlussgehäuse eingeschoben und umschließt den eingelegten Zubringer.

Im Zubringergehäuse ist die Patronensperre *g* untergebracht.

Dieselbe ist ein doppelarmiger Hebel mit einer angeschraubten Bandfeder, welche den vorderen Hebelarm umschließt und, über denselben vorgreifend, einen aufwärtsstehenden Zahn *h* bildet. Die Bandfeder drückt den Zubringer stets nach aufwärts.

Der Stift *e*, welcher in das Zubringergehäuse eingeschraubt ist, dient der Patronensperre als Welle.

Function. Es wird der Verschluss geöffnet und der in der oberen Lage befindliche Zubringer mit dem Zeigefinger nach abwärts gedrückt.

Bei dieser Bewegung des Zubringers wird der rückwärtige Arm der Patronensperre nach abwärts gedrückt, der vordere daher gehoben, so dass der Zahn der Feder in die Höhlung der Magazinsröhre eingreift. Nun kann das Magazin mit Patronen gefüllt, eine Patrone in den Zubringer, eine in den Laderaum gelegt, und der Verschluss geschlossen werden.

Beim Öffnen des Verschlusses zieht der Patronenzieher die Hülse aus dem Laderaume; bei der weiteren Bewegung des Kolbens nach rückwärts stößt die vordere Begrenzung der Nuth im Verschlusskopfe an den rückwärtigen Hebelsarm des Zubringers, wodurch der vordere Arm mit der darauf liegenden Patrone nach aufwärts schnellt, und gleichzeitig die leere Patronenhülse aus dem Verschlussgehäuse geschleudert wird.

Die auf dem Zubringer liegende Patrone befindet sich nunmehr rückwärts der Laufbohrung und wird beim Schließen des Verschlusses in den Laderaum eingeführt.

Ist die Repetirsperre aufgestellt, d. h. nach rückwärts gedreht, so drückt beim Schließen des Verschlusses die Leitschiene des Verschlussstückes bei dessen Drehung nach rechts auf das obere Ende der

Repetirsperre, wodurch der Zubringer mit seinem löffelförmigen Arme so weit nach abwärts bewegt wird, dass in denselben eine Patrone aus dem Magazine gelangen kann.

Durch wiederholtes Öffnen und Schließen des Verschlusses können sämmtliche Patronen des Magazines nacheinander in schneller Folge abgeschossen werden.

Das Heben und Senken des Zubringers wird durch die Druckfeder in nachfolgender Weise unterstützt.

Befindet sich der löffelförmige Arm des Zubringers in der unteren Lage, so liegt die Schneide der Druckfeder vor jener des Zubringers. Öffnet man den Verschluss und wird dabei der löffelförmige Arm des Zubringers durch das Zurückziehen des Verschlusskolbens nach aufwärts gehoben, so gleitet die Schneide des Zubringers über jene der Druckfeder. Letztere muss hiebei nach abwärts ausweichen, wird hiedurch gespannt und schnellt wieder aus, sobald die Schneiden übereinander hinweggeschoben sind, wobei die Schneide der Druckfeder rückwärts jener des Zubringers zu liegen kommt.

Beim Ausschnellen der Druckfeder wird der Zubringer rasch in die obere Lage gehoben. Durch diese Bewegung wird im Vereine mit der Warze c am Zubringer die aus dem Laderaum gezogene Patronenhülse durch den Zubringer kräftig aus dem Verschlussgehäuse geschleudert.

Wenn der Verschluss geschlossen und der Zubringer nach abwärts gedrückt wird, so gleiten die Schneiden des Zubringers und der Druckfeder wieder in die ursprüngliche Lage zurück.

Durch die Wirkung der Druckfeder wird der Zubringer in seinen beiden Hauptlagen fixirt.

Mit der Ab- und Aufwärtsbewegung des Zubringers steht das Spiel der Patronensperre in Verbindung. Befindet sich der Zubringer in der oberen Lage, so greift der Zahn am vorderen Arme der Patronensperre in die Magazinsröhre nicht ein und die dem Zubringer zunächstbefindliche Patrone des Magazines lehnt sich an die vordere Fläche des abwärts gebogenen Ansatzes des Zubringers. Wird beim Schließen des Verschlusses der Zubringer nach abwärts gedrückt, so gleitet die erwähnte Patrone in den Zubringer; mittlerweile wird aber der rückwärtige Arm der Patronensperre nach abwärts gedrückt und der vordere Arm derart gehoben, dass nun der Zahn in die Höhlung der Magazinsröhre eingreift. Die folgende Patrone des Magazines kann daher nur bis zum Zahn der Patronensperre gelangen, und wird von demselben zurückgehalten; diese Patrone steht daher aus der Magazinsröhre nicht vor und übt auch keinen Druck auf die im Zubringer befindliche aus.

Wird der vordere Arm des Zubringers beim Öffnen des Verschlusses gehoben, so wird der rückwärtige Arm der Patronensperre durch die Federwirkung nach aufwärts gedrückt und der vordere Arm (mit dem Zahn) nach abwärts gesenkt. Infolge dessen wird die dem Zubringer zunächstliegende Patrone wieder frei, worauf diese und die übrigen im Magazin durch die Magazinsfeder etwas weitergeschoben werden, bis die erstgenannte Patrone des Magazines sich an den Vordertheil des Zubringers lehnt.

Wird der Verschluss sodann geschlossen und dadurch der Zubringer gesenkt, so kann wieder eine Patrone in diesen eintreten u. s. f.

Die Bewegung des Zubringers in die untere Lage zur Aufnahme einer Patrone aus dem Magazine kann nur stattfinden, wenn die Repetirsperre *d* aufgestellt ist.

Sobald dieselbe nach vorwärts gedreht, d. h. umgelegt wird, so kann der Zubringer durch die Leiste des Verschlusstückes nicht abwärtsgedrückt werden, daher derselbe oben verbleibt und das Gewehr so wie ein Einzellader gebraucht werden kann.

Die im Magazine befindlichen Patronen lehnen sich in diesem Falle an den Vordertheil des Zubringers und bleiben reservirt. Wird jedoch die Repetirsperre während des Einzelladens nach rückwärts gedreht, i. h. aufgestellt, so kann das Gewehr wieder als Repetirwaffe verwertet werden.

Das Entladen des Magazines geschieht in folgender Weise: der Verschluss wird geöffnet und die allenfalls umgelegte Repetirsperre aufgestellt; dann wird durch Schließen und Öffnen des Verschlusses jede einzelne Patrone vor den Laderaum gebracht und im Zubringer so weit vorgeschoben, dass dieselbe aus letzterem herausgehoben werden kann.

System Mauser (Fig. 5).

Das deutsche Reichsgewehr M. 1871 wurde von Mauser nach Fruhwirth's System in ein Repetirgewehr umgestaltet und befinden sich gegenwärtig eine größere Zahl solcher Gewehre bei der Truppe in Erprobung.

Bei dieser Transformation war der Constructeur bestrebt, einige der Nachtheile zu beseitigen oder zu vermindern, welche allen Vorderschaftsmagazinen eigen sind.

Die Magazinsröhre wurde derart verlängert, dass dieselbe über den Vorderschaft reicht, und oben mit einer Deckelschraube geschlossen. So kann die Magazinsröhre gereinigt werden, ohne das Gewehr ganz zerlegen zu müssen; dieselbe fasst 9 Patronen.

Um bei gefülltem Magazine der großen Erhitzung der Patronen in demselben beim Gebrauch des Gewehres als Einzellader vorzubeugen, wurde die Magazinsröhre in eine separate Bohrung des Schaftes geschoben und so die Magazinsröhre durch eine dünne Holzwand vom Laufe isolirt.

Die Umgestaltung hat die Verlegung des Patronenziehers von der linken Seite nach aufwärts und die Anordnung einer Gleitstange *p* an der linken Seite nothwendig gemacht. Diese Stange schleift in der Nuth, welche für den Patronenzieher des Entladers bestimmt war, und enthält einen Falz, welcher vorne und rückwärts begrenzt ist. In diesem Falze schleift der Ansatz *B* des mit dem Zubringer in Verbindung stehenden verstellbaren Schleppers.

Die Gleitstange *p* tritt vorne durch zwei federnde Klammern *q q* mit dem Verschlusskopf, und rückwärts durch einen Zapfen, der in einen Längenschlitz eingreift, mit dem Schlagstücke derart in Verbindung, dass sie eine kurze Vor- und Rückbewegung innerhalb des Verschlusskolbens ausführen kann. Hiedurch dient selbe mit ihrem in die Abschlussfläche des Verschlusskopfes reichenden vorderen Ende als Auswerfer.

Der Zubringer *A* (Fig. 5) hat rückwärts zwei schiefe Flächen *m n* und *n o*, wodurch seine drehende Bewegung nach auf- und abwärts begrenzt wird. Die Feder *f g*[1]) fixirt mittels der Nase *g* den Zubringer in seinen Stellungen. Die Feder *f h*[1]) wirkt mit dem Zahn *h* als Patronensperre. An der linken Seite des Zubringers befindet sich in einem Falze ein verstellbarer Schlepper *B* eingelassen.

Die Repetirsperre *R* — ein Winkelhebel — um die Welle *d* drehbar, greift mit dem Arm *e* in den Schlepper *B*. Wird die Sperre bei *R* zurückgezogen, so wird der Schlepper gehoben und der obere Ansatz desselben greift in eine linksseitige Nuth des Verschlussgehäuses, resp. in den Falz der Gleitschiene ein.

Um ein willkürliches Vor- und Zurückschieben der Repetirsperre zu vermeiden, wird selbe durch eine an der Außenseite des Verschlussgehäuses angebrachte Feder in ihren beiden Stellungen fixirt.

Function. Ist der Verschluss geöffnet, so kann der Hebel der Repetirsperre zurückgezogen werden.

Hiedurch tritt der obere Ansatz des Schleppers in den Falz der Gleitstange. — Wird der Verschluss geschlossen, so wird durch die rückwärtige Begrenzung des Falzes der Gleitstange der obere Ansatz des Schleppers nach vorwärts gedrückt und der Zubringer dadurch in seine untere Lage gebracht. Die mit ihrem Wulst schon hinter der

[1]) Feder *f g* und *f h* liegen in der linken Wand des Verschlussgehäuses.

Zahne *h* der Patronensperre liegende Patrone tritt in den Zubringer, während die nächstfolgende Patrone durch die Vorderfläche des Zahnes *h* aufgehalten wird. Der Ansatz *g* fixirt den Zubringer in seiner Lage.

Beim Öffnen des Verschlusses wird die allenfalls im Laufe befindliche Hülse durch den Patronenzieher herausgezogen. Im letzten Momente stößt die vordere Begrenzungsfläche des Falzes im Gleitstücke an den oberen Ansatz des Schleppers. Hiedurch geht das Gleitstück etwas vor, stößt die Hülse vom Patronenzieher ab und wirft selbe rechts seitwärts aus. Der obere Ansatz des Schleppers wird zurückgezogen und dadurch der Zubringer so weit geschoben, dass beim Vorschieben des Verschlusskolbens die Patrone erfasst und in den Laderaum gebracht wird. Während dieser Bewegung tritt der Zahn *h* der Patronensperre aus der Magazinsröhre und gestattet der nächsten Patrone, mit ihrem Rande so weit zurückzugleiten, bis sie den vorderen Ansatz *i* des Zubringers berührt. Der Ansatz *g* der Feder fixirt wieder den Zubringer in seiner Lage.

Ist die Repetition abgesperrt, so tritt der Schlepper in seiner unteren Stellung in einen Falz des Zubringergehäuses ein; es kann hiedurch der Zubringer bei gesperrter Repetition nicht nach abwärts gedrückt werden.

Die Griffe zum Laden des Magazines sind:

1. Öffnen des Verschlusses;
2. Zurückschieben der an der linken Seite liegenden Repetirsperre;
3. Hinunterdrücken des Zubringers (u. zw. mit dem Finger), wonach 9 Patronen in die Magazinsröhre gelagert werden können, wobei der federnde Zahn *h* jede einzelne Patrone passiren lässt und hernach am Zurückweichen verhindert; sodann
4. Zurückziehen des Verschlusses, um den Zubringer zu heben;
5. Vorwärtsschieben der Repetirsperre, wodurch das Magazin abgesperrt ist.

Zum Übergang aus dem Einzelfeuer zur Repetition ist:

1. der Verschluss zu öffnen;
2. die Sperre zu öffnen;
3. der Verschluss zu schließen, sodann zu öffnen und abermals zu schließen, wonach die erste Patrone des Magazines geladen ist.

System Gras-Vetterli (Fig. 6*a*, 6*b*).

Das französische Infanteriegewehr wurde von Vetterli in ein Repetirgewehr transformirt, wobei derselbe von seiner kastenförmigen Zubringer-Construction auf den löffelförmigen Zubringer überging.

Hiebei wurde die Welle *m* des Zubringers *A* (Fig. 6*a* und *b*) in eine Stütze verlegt, welche mit der Deckplatte *P* in Verbindung steht.

An der Deckplatte befindet sich ferner die Patronensperre H und die Druckfeder x, welch' letztere den Zubringer in seiner oberen und unteren Lage fixirt.

An der rechten Seite des Zubringers ist die Repetirsperre R (Fig. 6 b), welche gleichzeitig als Repetirstift functionirt, angebracht. Dieser Stift kann um einen Winkel ven 46° nach vor- oder rückwärts gedreht werden.

Die rechte Seite der Leitschiene des Verschlusskolbens hat zwei Ausnehmungen F von verschiedener Tiefe, der Verschlusskopf vorne eine Warze r.

Ist der Repetirstift senkrecht zur Laufaxe gestellt, so kommt dessen Kopf bei geschlossenem Verschluss in die tiefere Ausnehmung der Leitschiene des Verschlusskolbens zu stehen; es wird kein Druck auf den Repetirstift ausgeübt und somit bleibt die Repetition abgesperrt.

Wird der Repetirstift um 46° nach vorwärts gedreht, so drückt — beim Schließen des Verschlusses — der Boden der weniger tiefen Ausnehmung der Leitschiene den Kopf des Repetirstiftes und mit diesem den Zubringer nach abwärts.

Beim Öffnen des Verschlusses hebt die Warze r am Verschlusskolben den Zubringer, indem sie an den Ansatz s des letzteren stößt.

Es ist ersichtlich, dass die Construction, sowie die Function des ganzen Repetitions-Mechanismus jenen des Repetirgewehres System Kropatschek ähnlich sind.

Die Magazinsröhre fasst — wie beim Systeme Kropatschek — 8 Patronen.

System Bertoldo (Fig. 7 a, 7 b).

Pietro Bertoldo in Turin hat die Bewegungen des löffelförmigen Zubringers auf den letzten Moment der Rückwärts- und den ersten Moment der Vorwärtsbewegung des Verschlusskolbens übertragen.

Der Zubringer z (Fig. 7 a) ist um zwei seitliche Zapfen o drehbar und hat oben zwei Ansätze d und b und vorne einen Schnabel g, welcher aus 2 Zacken besteht, zwischen denen der Hebel der Patronensperre hindurchgeht. Der Verschlusskolben K hat an der unteren Seite eine Ausnehmung n und eine Nuth r.

Function: Ist der Verschluss geschlossen, so stützt sich der Vorsprung d des Zubringers gegen den Boden der Nuth am Verschlusskolben und hält den Zubringer gehoben, während der Patronenhalter mit seinem vorderen Ende p (Fig. 7 b) seine tiefste Stellung einnimmt und der Schnabel g des Zubringers die im Magazine befindliche Patrone zurückhält.

Wird der Verschluss geöffnet, so gleitet derselbe im letzten Moment über den Vorsprung *d* des Zubringers hinweg und dieser kann in die Ausnehmung *n* eintreten, sobald der vordere Ansatz *b* durch das vordere Ende des Verschlusskolbens hinabgedrückt wird. Es gelangt hiedurch der Zubringer in die untere Lage (Fig. 7 *a*), der Patronenhalter jedoch in die oberste Stellung. In dieser Lage gleitet die erste Patrone in den Zubringer, die nächste Patrone wird jedoch durch den Patronenhalter festgehalten.

Wird nun der Verschlusscylinder vorwärtsgeschoben, so drückt derselbe im ersten Momente auf den Ansatz *d* und hebt den Zubringer sammt der darauf liegenden Patrone, während der Ansatz *b* in der Nuth des Verschlusskolbens schleift.

Bei dieser Art der Bewegung des Zubringers folgen die Bewegungsmomente so rasch aufeinander, dass es bei schneller Hantirung des Verschlusskolbens fraglich wird, ob die Patrone ihren Weg, um in den Zubringer zu gelangen, immer vollendet hat.

System Jarmann.

Bei diesem Systeme besteht der Repetitions-Mechanismus aus dem Zubringer *A*, der Zubringerfeder *a*, der Patronensperre *b* und der Repetirsperre *c*.

Der Zubringer *A*, drehbar um einen Stift *d*, ist im Gehäuse eingelassen und hat am vorderen Arme zwei Zapfen *f*, auf welche die schnabelförmige Zubringerfeder *a* drückt. Die Zubringerfeder *a* hat das Bestreben, den Zubringer stets in seiner untersten Lage zu erhalten. Das vordere Ende des Zubringers ist schnabelförmig abgebogen und hat einen Stift *g*, welcher auf die Patronensperre drückt, sobald sich der Zubringer nach abwärts bewegt.

Der Verschlusskopf hat vorne eine Ausnehmung *h*, in welche, bei geöffnetem Verschluss, der hinter dem Drehpunkt des Zubringers liegende Ansatz *i* desselben eintreten kann, sobald der Verschluss geöffnet ist.

Die Patronensperre *b* ist ein zweiarmiger, um den Stift *k* drehbarer Hebel. Befindet sich der Zubringer in der untersten Lage, so hat der Stift *g* desselben den kürzeren Arm der Patronensperre nach abwärts gedrückt, dagegen den längeren Arm gehoben, welcher hiebei mit seinem Ende in die Magazinsröhre eintritt und den Austritt einer Patrone aus der Magazinsröhre verhindert.

Die Repetirsperre *c* ist eine an der linken Gehäusewand eingesetzte Schraube, welche an ihrem Ende einen excentrischen Zapfen besitzt. Wird diese Schraube mittels ihres Griffknopfes um 180° zurück-

gedreht, so kann der Zubringer die Schraube passiren; wird selbe aber denselben Weg wieder gedreht, in die ursprüngliche Stellung, so tritt der excentrische Zapfen derselben in eine Ausnehmung des Zubringers und hält diesen in seiner oberen Lage fest: die Repetition ist gesperrt.

Function. Bei geschlossenem Verschlusse befindet sich der Zubringer in seiner oberen Lage und wird in dieser durch die untere Fläche des Verschlusskolbens, welche auf den Ansatz *i* des Zubringers drückt, erhalten.

Öffnet man den Verschluss, so wird der Zubringer in dem Momente, als dessen Ansatz *i* in den Ausschnitt *h* des Verschlusskolbens eintreten kann, durch die Zubringerfeder nach abwärts gedrückt.

Die mit ihrem Wulst hinter dem Zahn der Patronensperre liegende Patrone, welche bisher nur durch das vordere schnabelförmige Ende des Zubringers gehalten wurde, wird frei und springt durch die Wirkung der Magazinsfeder in den Zubringer. Gleichzeitig wird der längere Arm der Patronensperre gehoben und verhindert das Vorgehen der nächsten Patrone.

Wird der Verschluss geschlossen, so gleitet die schiefe Ebene des Ausschnittes *h* am Verschlusskolben über den Ansatz *i* des Zubringers und drückt diesen Ansatz nach abwärts, wodurch sich der Zubringer selbst hebt.

Befindet sich der letztere in der oberen Lage, so schiebt der Verschlusskopf die Patrone in den Lauf.

Zum Laden des Magazines ist es nothwendig, die Repetirsperre um 180° zurückzudrehen, den Verschluss zu öffnen und sodann der Reihe nach 8 Patronen in das Magazinsrohr einzuschieben, wobei die Patronensperre so weit ausweicht, als nöthig ist, um den Wulst der Hülsen über den Zapfen der Sperre schieben zu können.

Wird beim Gebrauche dieses Gewehres als Repetirer der Verschluss nicht vollkommen geschlossen, sondern der Verschlusskolben nochmals zurückgezogen, so tritt infolge der Anordnung des Mechanismus eine zweite Patrone aus dem Magazine, ohne dass die vorher im Laufe befindliche Patrone aus demselben entfernt worden wäre.

Die verschiedenen Einwürfe, welche dem eben beschriebenen ersten Systeme Jarmann's gemacht wurden, bewogen den Constructeur, mehrfache Änderungen vorzunehmen und gelangte das neue Jarmann-Repetirgewehr als Modell 1884 (Fig 8 *b*, *c* und *d*) der schwedischen Gewehr-Commission zur Vorlage und Erprobung.

Außer den Verbesserungen am Verschlusse — die hier als nebensächlich übergangen werden — weist der Repetitions-Mechanismus folgende Änderungen auf:

Der Zubringer Z (Fig. 8 b) erhielt an der linken Seite vor dem Drehpunkte x einen nach rückwärts gelegenen Arm h, in dessen Loch i die Repetirsperre c (Fig. 8 c und d) eingeschraubt wird. An der unteren Fläche des Zubringers befindet sich das Lager k und ein Einschnitt l zur Aufnahme der Zubringerfeder f, deren hakenförmiger Ansatz p über die Fläche des Zubringers vorsteht und gegen den Ansatz q des Verschlussgehäuses drückt.

Die Zubringerfeder hat hier nur die Aufgabe, den Zubringer in seinen beiden Stellungen zu fixiren, ähnlich wie dies beim System Kropatschek der Fall ist.

Die Repetirsperre c (Fig. 8 d) ist in den Zubringer eingeschraubt; an das Schraubengewinde schließt ein Cylinder r an, welcher mit zwei verschieden gestellten Abschrägungen (s_1 und s_2) versehen ist. Zur Bewegung der Repetirsperre dient der Griff t und zur Fixirung desselben die beiden Körnerpunkte n und o.

Wird der Griff der Repetirsperre nach vorwärts gedreht, so tritt beim Aufstellen des Griffes des Verschlusskolbens eine an demselben angebrachte Warze an die betreffende Abschrägung der Repetirsperre und übt auf diese einen Druck nach vorwärts aus, wodurch der Zubringer gesenkt und in dieser Lage durch die Zubringerfeder fixirt wird.

Während der Rückbewegung des Verschlusses gleitet der Ansatz m des Zubringers in einer Nuth des Verschlusskolbens, bis derselbe durch das vordere Ende der Nuth niedergedrückt und hiedurch der Zubringer gehoben wird. Der Verschluss ist nun vollkommen geöffnet.

Wird der Griff der Repetirsperre nach rückwärts gedreht, so tritt beim Öffnen des Verschlusses die Repetirsperre in keine Berührung mit der am Verschlusskolben angebrachten Warze, der Zubringer verbleibt daher in seiner obern Lage, wird durch die Zubringerfeder fixirt, und das Gewehr functionirt als Einzellader.

Das neue Modell nimmt 10 Patronen in die Magazinsröhre auf.

Als Vortheile dieses Systemes gegenüber der ersten Construction werden bezeichnet:

1. Die größere Zahl der Patronen im Magazine.

2. Verhinderung des Ausspringens der Patrone aus dem Zubringer infolge der günstigeren Form desselben.

3. Der Zubringer befindet sich immer so lange in seiner untern Lage, dass das Eintreten einer Patrone aus der Magazinsröhre in denselben sicher stattfinden kann.

4. Der Gang des Mechanismus ist unabhängig von der Zubringerfeder.

5. Beim wiederholten Zurückziehen des Verschlusstückes kann keine zweite Patrone aus dem Magazine gelangen, insolange die im Lauf befindliche Patronenhülse oder Patrone durch den Patronenzieher nicht entfernt, d. h. der Verschluss nicht vollkommen geschlossen wurde.

System Kropatschek-Gasser.

Waffenfabrikant Leopold Gasser in Wien hat es versucht, durch Anbringung einer seitlichen Ladeklappe, wie bei Henry-Winchester und Vetterli, die Repetirsperre aufzuheben und hiedurch alle Griffe, welche zum Übergang aus dem Feuer durch Einzelladen zum Repetirfeuer bei Repetirgewehren mit löffelförmigem Zubringer nothwendig sind, auszuscheiden.

Gasser ordnete die seitliche Ladeklappe im Zubringergehäuse derart an, dass dieselbe bei offenem Verschluss, wenn also der Zubringer sich in der oberen Stellung befindet, unter den Zubringer nach einwärts gedrückt und so die Patrone direct in die Magazinsröhre gebracht werden kann.

Um Dies zu ermöglichen, musste der Schnabel *i* (Fig. 4) beim Kropatschek-Gewehr wegfallen und wurde dessen Function durch eine zweite Patronensperre, welche in der linken Seite des Zubringer-Gehäuses eingelegt ist, ersetzt. Der beim Repetirgewehre des Systemes Kropatschek als Repetirsperre angebrachte Hebel *g* (Fig. 4) wurde durch einen fixen Ansatz ersetzt.

Beim Gebrauch dieses Gewehres als Einzellader wird, nachdem der Verschluss geöffnet und hiedurch der Zubringer mit der in demselben befindlichen Patrone gehoben ist, die aus der Patronentasche ergriffene Patrone durch die seitliche Ladeklappe unter den Zubringer direct in die Magazinsröhre eingeführt.

Diese Ladeweise erfordert wohl beim Einführen jeder einzelnen Patrone in die Magazinsröhre das Vorschieben der ganzen Patronensäule des Magazines um eine Patronenlänge, wobei die Magazinsfeder in ihrer größten Spannkraft überwunden werden muss; dagegen ist beim Übergang vom Einzelladen zum Repetirfeuer kein specieller Griff erforderlich.

Trotz dieser Einrichtung kann bei diesem Systeme die Repetirsperre nicht gänzlich entbehrt werden, weil durch diese Art des Einführens der Patronen in das Magazin die Fettung der Geschosse abgestreift wird und das abfallende Fett sich im Zubringergehäuse ansammelt. Diese Ansammlung von Fett verursacht, dass die federnden Patronensperren ihren Dienst versagen und hiedurch eine Patrone bei geöffnetem Verschluss aus der Magazinsröhre in den hohlen Raum unter dem Zubringer

vorspringt. Demzufolge kann dann weder die seitliche Ladeklappe zum Laden nach einwärts, noch der Zubringer nach abwärts gedrückt werden. Wäre demnach keine Repetirsperre vorhanden, so könnte der Verschluss überhaupt nicht geschlossen werden, da das Abwärtsdrücken des Zubringers eine durch das Schließen des Verschlusses bedingte Function ist: es wäre demnach auch der Gebrauch des Gewehres als Einzellader in Frage gestellt.

Um diesem Übelstande abzuhelfen, hat Gasser die Repetirsperre, wie selbe beim Systeme Fruhwirth zur Ausführung gelangt, angenommen. Er hat demnach in der Leitschiene des Verschlusskolbens an der rechten Seite eine Ausnehmung angebracht, welche mit einem Schieber verschlossen wird.

Tritt der vorbesprochene Fall ein, dass infolge unrichtiger Function der Patronensperre eine Patrone aus dem Magazine in den Raum unter dem Zubringer gleitet, so braucht der Schieber der Repetirsperre nur vorgeschoben zu werden; hiedurch tritt beim Schließen des Verschlusses der fixe Ansatz des Zubringers in die Ausnehmung der Leitschiene (analog wie bei dem Systeme Kropatschek) und der Verschluss kann geschlossen werden, ohne dass ein Druck auf den Zubringer nach abwärts ausgeübt wird. — Das Gewehr behält demnach seine Function als Einzellader bei.

Die Repetirsperre muss auch bei dieser Einrichtung als eine constructive Nothwendigkeit erkannt werden.

System Mannlicher (Fig. 9*a*, 9*b*, 9*c* und 9*d*).

Oberingenieur Mannlicher hat

1. das Heben und Senken des Zubringers ausschließlich auf die geradlinige Bewegung des Verschlusskolbens übertragen, so zwar, dass das Heben des Zubringers im letzten Momente der Rückführung des Verschlusskolbens, beim Öffnen des Verschlusses, — das Senken des Zubringers im letzten Momente der Vorführung des Verschlusskolbens geschieht (ähnlich wie bei Mauser's System); zu diesem speciellen Zwecke ist also keine Drehung erforderlich; selbe dient lediglich zur Herstellung des festen Verschlusses. Er hat ferner

2. die seitliche Ladeklappe behufs Anwendung der Ladeweise wie bei Henry-Winchester und Vetterli derart angeordnet, dass die einführende Patrone direct in den Zubringer und von diesem in das Magazin, und nicht wie bei Kropatschek-Gasser unter dem Zubringer in die Magazinsröhre geführt wird.

Dadurch ist die Möglichkeit ausgeschlossen, dass eine Patrone aus dem Magazinsrohre unter den Zubringer trete und so eine Störung verursachen könne; es ist daher die Repetirsperre auch ganz entbehrlich geworden. Endlich hat er

3. die Magazinsröhre aus Metall weggelassen und selbe einfach durch die röhrenförmige Bohrung des Schaftes ersetzt, welche 8 Patronen aufnehmen kann. Eine Vorderschaftskappe schließt das obere Ende der Bohrung des Schaftes ab; durch Abnahme derselben kann die Feder aus dem Magazine entfernt und so das Magazin gereinigt werden, ohne den Lauf vom Schafte trennen zu müssen. Zum leichteren Überführen der Patronen aus der Magazinsröhre in den Zubringer wurde das Endstück des Magazines mit einem Stahlrohre ausgefüttert.

Der Zubringer *Z* hat die aus Fig. 9 *a*, *b* und *c* ersichtliche Form.

Die Bewegung desselben erfolgt durch die beiden Begrenzungsflächen *m* und *n* der im Verschlusskolben befindlichen Nuth *p*, in welche der Zubringer mit seinem Ansatze *z* greift. Der Zubringer wird in seinen beiden Stellungen durch den Ansatz *o* einer an der linken Wand des Zubringergehäuses angebrachten Feder *f o* fixirt.

Die Feder *f k* bildet mit ihrem vorderen Ende die Patronensperre.

Die Ladeklappe *l* wird durch die Feder *d* nach auswärts gedrückt. Der Druck dieser Feder muss beim Einführen der Patronen überwunden werden. Befindet sich der Zubringer in der oberen Stellung, so kann die Ladeklappe nicht nach einwärts gedrückt werden, da die Form des Zubringers diese Bewegung nicht gestattet. Ist der Verschluss geschlossen, so befindet sich der Zubringer in der untern Stellung, die rückwärtige Ausnehmung des Zubringers correspondirt mit der Ladeklappe und es kann eine Patrone in den Zubringer eingelegt werden, wobei jedoch die aus der Magazinsröhre eingetretene Patrone wieder in die Magazinsröhre zurück- und mit ihr die ganze Patronensäule um eine Patronenlänge vorgeschoben wird.

Die Function des Gewehres ergibt sich aus dem Vorhergesagten.

Hier sei auch des von Oberingenieur Mannlicher construirten wesentlich vereinfachten und bei diesem Gewehre angewendeten Kolbenverschlusses erwähnt.

Derselbe besteht aus dem Gehäuse *G* und dem Verschlusskolben. Letzterer hat nur vier Bestandtheile, u. zw.: den Verschlusskopf *H* mit dem Patronenzieher und der Spannfläche, den Schlagstift *I* mit einer Verstärkung *K* — an welcher sich der Keil mit der Spannfläche befindet — ferner die spiralförmige Schlagfeder und den Verschlusskolben *L* samm Griff *M*.

Der Verschlusskopf ist sehr lang, hat unten die Längennuth *p* für den Zungel, an seinem rückwärtigen Ende zwei Warzen *N*; über diese greifen bei gespanntem Verschlusse die Einschnitte zweier Nasen *O* des Verschlusskolbens, wodurch die Verbindung des Kolbens mit dem Kopf hergestellt wird. Durch die Warze *Q* des Schlagstiftes, welche bei zusammengesetztem Verschluss in einer Ausnehmung des Kolbens liegt, tritt der Schlagstift mit dem Verschlusskolben in eine derartige Verbindung, dass ersterer der Drehung des Verschlusskolbens folgen muss.

Der feste Verschluss wird durch die am Verschlusskolben angebrachten Nasen *R* bewerkstelligt, welche nach erfolgter Rechtsdrehung des letzteren in entsprechende Ausnehmungen der Gehäusehülse greifen.

System Dreyse (Fig. 10*a*, 10*b*).

Eine ganz eigenartige Zubringerform wurde von Franz von Dreyse in Sömmerda construirt. Der Zubringer *A* (Fig. 10*a*) steht durch die Zapfen Z_I und Z_{II} mit der Scheere *s* in Verbindung. Der Drehpunkt der Scheere wird durch den Zapfen *k* gebildet, der aus dem Gehäuse *B* (Fig. 10*b*) hervortritt. Die Spiralfeder *m* regelt den Gang der Scheere.

Am Verschlusskopf *H* ist eine Warze *h* angeordnet, welche beim Vorschieben des Verschlusskolbens den Druckschenkel *E* nach abwärts drückt.

Der Druckschenkel *E* liegt in einer Ausfräsung der linken Gehäusewand; er ist ein einarmiger Hebel, schwingt um den verstellbaren Zapfen *r* und kommt bei fertiggestellter Repetition mit dem Schnabel *t* auf den Zapfen *k* zu liegen.

Wird der Druckhebel *E* niedergedrückt, so geht der Drehpunkt der Scheere nach abwärts, die Scheerenhebel *s s* und s_1 s_1 legen sich aneinander, die Zubringerplatte *A* senkt sich und die Spiralfeder *m* dehnt sich um ein gewisses Maß, d. h. sie wird gespannt. Nun kann die Patrone aus der Magazinsröhre auf den Zubringer gleiten.

Beim Zurückziehen des Verschlusses wird durch die Wirkung der Spiralfeder der Zubringer und mit ihm der Druckhebel gehoben. Der vordere Ansatz *x* des Zubringers schiebt die nächste Patrone des Magazins, welche — da keine eigene Patronensperre vorhanden ist — um ein geringes Maß vorgetreten ist, wieder in die Magazinsröhre zurück und sperrt dieselbe ab.

Beim abermaligen Vorschieben des Verschlusskolbens wird die auf dem Zubringer liegende Patrone in den Laderaum gebracht, wobei sich die Function des Zubringers wiederholt.

Ist die Repetition ausgeschaltet, so ist der Druckhebel *E* derart zurückgeschoben, dass das Horn *f* des Druckhebels auf dem Drehpunkte *k* der Scheere liegt. Hiebei gleitet die Warze *h* über den Druckhebel hinweg, ohne denselben zu berühren.

System Spencer (Hartford) und Roper (Boston). (Fig. 11.)

Eine vollkommen automatische Function bei Anwendung eines Blockverschlusses mit Vorderschaftsmagazin hat Mr. Christoph Spencer in Amerika erzielt.

Die Construction dieses Repetirgewehres macht es möglich, das Laden, Spannen und Auswerfen der Patronenhülse durch eine Vorwärtsbewegung und darauffolgende Rückwärtsbewegung des mit der linken Hand erfassten Schiebergriffes *g* (Fig. 11) auszuführen, wonach die rechte Hand das Züngel abzieht. Das Gewehr kann demnach während des Repetirfeuers im Anschlag verbleiben.

Das Magazin ist so angeordnet, dass seine Mündung in den untersten Theil des vorderen Endes des Verschlussgehäuses zu liegen kommt.

Der Verschlussblock ist um einen in das Gehäuse eingeschraubten Zapfen nach auf- und abwärts drehbar. Derselbe enthält eine Patronenkammer (Zubringer) *L* und trägt einen Bügel *E*, welcher mit dem Arm *c* der Schlagfeder in Verbindung steht. Durch den Druck des Armes *c* der Schlagfeder wird der Block in die oberste Stellung gehoben.

Die auf- und abwärtsschwingende Bewegung des Verschlussblockes wird durch die hin- und hergehende Bewegung des Handgriffes *g* bewirkt, der durch den Ring *H* mit den Schenkeln *S* verbunden ist und sich auf dem Rohr des Magazines hin- und herschieben lässt.

An dem hinteren Ende des linksseitigen Schenkels *S* des Schiebers sitzt eine Führungsrolle *a*, welche, indem sie successive von den Gleitbahnen (1—2, 3—4 und 5—1) des Verschlussblockes geführt wird, verschiedene Stellungen des Verschlussblockes bewirkt.

An dem rechtsseitigen Schenkel *S* des Schiebers ist eine federnde Falle angebracht, welche bei der Vorwärtsbewegung des Schiebers die in dem Zubringer *L* des Verschlussblockes liegende Patrone in den Lauf einschiebt, bei der Rückbewegung hingegen die leere Patronenhülse aus dem Laufe zieht und auf die obere Fläche des Verschlussblockes legt.

Während also bei der Vor- und Rückwärtsbewegung des Schiebers *g* der linksseitige Schenkel desselben den Verschlussblock in die für das Öffnen und Schließen des Verschlusses nothwendige Lage bringt, besorgt der rechtsseitige Schenkel desselben das Ausziehen der leeren Patronen-

...lse und Einführen der aus dem Magazinsrohre in den Zubringer des ...erschlussblockes getretenen Patrone in den Lauf.

Auch das Spannen des in der Mitte liegenden Schlosses wird durch ...n Schieber besorgt.

Die Function ist folgende:

Ist der Griff *g* des Schiebers ganz vorgeschoben, so befindet sich ...r Verschlussblock in seiner mittleren Stellung. Der Zubringer liegt ...nn in der Fortsetzung der Magazinsröhre und eine Patrone des ...agazines ist in den Zubringer eingetreten. Der Verschluss ist geschlossen ...as Gewehr entweder zum Abfeuern bereit, oder der Schuss bereits ab...egeben.

Bei der hernach beginnenden Rückwärtsbewegung des Schiebers ...ird der Verschlussblock durch die Führungsrolle in die tiefste Stellung ...ie in der Figur ersichtlich) gedrückt und gleichzeitig durch die er...ähnte federnde Falle des rechtsseitigen Schenkels des Schiebers die ...eere Patronenhülse ergriffen und bei fortgesetzter Rückwärtsbewegung ...es Schiebers aus dem Laufe gezogen. Gleichzeitig wird durch die Führungsrolle der im Innern des Verschlussgehäuses befindliche Hammer ...espannt, welche Stellung durch die Bewegung des Armes *d* auch außen ...rkennbar wird. Am Ende der Rückwärtsbewegung tritt die Führungsrolle ...außer Contact und wirft der obere Arm der Schlagfeder den Ver...hlussblock in die oberste Stellung, wobei die oben liegende leere Hülse abgeworfen und der Zubringer vor den Lauf gebracht wird.

Bei der Vorwärtsbewegung des Schiebers gleitet die Führungsrolle ...n der unteren Bahn vor und bringt den Verschlussblock am Ende ...hrer Bewegung nach abwärts in die mittlere Stellung, während der ...echtsseitige Schenkel zu Beginn der Vorbewegung des Schiebers die ...Patronen aus dem Zubringer in den Lauf führt.

Ist die Vorbewegung beendet, so ist der Verschluss geschlossen ...nd das Gewehr schussbereit.

Zum Festhalten des Schiebers in der am weitesten vorgeschobenen ...age (d. i. bei geschlossenem Verschlusse) dient die Sperre *h* an dem ...chiebergriffe *g*. Eine federnde Nase der Sperre *h* greift in eine Nuth ...r Magazinsröhre, sobald der Schieber so weit als möglich nach vorne ...ewegt wurde.

Nach Eindrücken des Knopfes *h* mit dem Daumen der linken Hand ...ann der Schieber zurückgeschoben werden.

Der Abzug am Züngel kann erst erfolgen, wenn der Verschluss ...ollkommen geschlossen ist, respective der Block sich in der mittleren ...age befindet.

Das Schloß kann auch durch Vordrücken des Zün werden, ohne den Schieber bewegen zu müssen.

Das Füllen des Magazines mit frischen Patronen gesc höchsten Stellung des Verschlussblockes. Die Patronen werd der andern in den unteren offenen Theil des Verschlussgehäu und nach vorne in das Magazinsrohr eingedrückt, bis das ist. Damit die Patronen nicht durch die Magazinsfeder he werden, ehe sich der Verschlussblock nach abwärts bewegt in der Mitte des Blockes eine drehbare federnde Lippe eing beim Einlegen der Patrone ausweicht, sich aber dann mit vor den Rand der Patrone legt und diese festhält.

System Rudolf Österreich (Fig. 12).

Während bei den bisher vorhandenen Repetirwaffen d lager, respective der Laderaum in seiner Länge stets un besteht bei der Construction von Rudolf Österreich in Berl der Laderaum aus zwei der Länge nach getrennten Hälfte in diesem so getheilten Patronenlager das Wesen der Cons

Durch diese Anordnung wird erreicht, dass die Patro Magazine kommend, direct von vorne in das Patronenlager

Dadurch, dass das Vorschieben der Patronen in ihr La wegfällt, ist es auch möglich geworden, dass sämmtliche zur der Waffe nothwendigen Functionen durch den Druck auf ausgeführt werden können.

Eine Folge dieser Repetir-Einrichtung ist eine neue der Patronenhülse, welche die Fugen des Patronenlagers g schließen muss, um die inneren Schlosstheile vor Pulverschl wahren und dem Geschosse den ganzen Druck der Gase mi können. Das Geschoss befindet sich ganz in der Patronenhülse ein wodurch die Patrone die Form eines Cylinders erhält.

(Fortsetzung folgt.)

findungen der Neuzeit auf dem Gebiete der Waffentechnik ur Erhöhung der Feuerschnelligkeit bei Handfeuerwaffen.

Von

Conrad Kromar,

Hauptmann im Infanterie-Regimente Nr. 33.

(Hiezu Taf. 2 und 3.)

(Fortsetzung.)

Repetirer mit dem Magazine im Mittelschaft, oder mittelbar hinter dem rückwärtigen Laufende (Taf. 2).

Das Vorbild für die Construction von Repetirgewehren, deren agazinsladung im Mittelschaft untergebracht ist, war der Revolver.

Bei erwähnter Anordnung des Magazines liegen die Patronen zuchst jener Stelle, wo sie zur Verwendung gelangen, sind dem Einflusse r Erwärmung des Laufes entrückt und können von jeder infolge des ckstoßes eintretenden Deformation bewahrt werden. Die Schwerpunktsge des Gewehres bleibt gleich günstig, ob das Magazin gefüllt ist oder ht: da ferner der Zubringer entfällt, so kann beim Übergange vom nzelfeuer zum Repetirfeuer auf die erste Bewegung des Verschlussbens hin die Patrone aus dem Magazine vor den Laderaum gebracht rden.

System Sylvester K. Roper (Fig. 1).

Schon im Jahre 1866 wurde in den Vereinigten Staaten von Nordmerika ein derartiges Gewehr von Sylvester K. Roper construirt.

Bei diesem Gewehre besteht das Magazin aus einer Trommel *A* g. 1), welche, um ihre Achse drehbar, in das Gehäuse *B* derart eingt ist, dass der Verschlusskolben die Trommel zwischen ihren Rippen ssiren kann. An der rückwärtigen Achse der Magazinstrommel befindet h. ähnlich wie bei Revolvern, ein Zahnkranz *Z*, in welchen ein mit m Verschlussmechanismus beweglicher Hebel eingreift und so, bei petition, die Drehung der Magazinstrommel bewirkt.

System Spitalsky (Fig. 2).

In Österreich hat Spitalsky, Oberwerkführer der österreichischen Waffenfabrik in Steyr, im Jahre 1879 dem Reichs-Kriegs-Ministerium ein Repetirgewehr mit Trommelmagazin vorgelegt. Dieses Gewehr entsprach damals bei den Versuchen nicht, wurde aber in neuester Zeit modificirt und 1884 erneuert vorgelegt.

Gegenwärtig werden mit diesem Repetirgewehr-System auch in Frankreich Versuche in größerem Maßstabe durch die Truppe vorgenommen.

Der Verschluss ist analog jenem vom Systeme Gras. Mit dem Verschlussgehäuse ist der obere Theil des Magazinsgehäuses *M* (Fig. 2), in welches die Magazinstrommel *a* eingelegt ist, aus Einem Stück erzeugt. Der Gehäusedeckel *D*, welcher mit den Schrauben 1 und 2 an dem Gehäuse befestigt ist, bildet den unteren Theil des Magazinsgehäuses.

Die Magazinstrommel *a*, mit 9 oder 8 Patroneneinlagen versehen, ist um ihre Achse drehbar und hat an der rückwärtigen Wand einen Zahnkranz *K*. In Diesen greift ein Kniehebel *i*, der, in Verbindung mit einer um *o* drehbaren Schwinge *m n*, die Drehung der Trommel von links nach rechts bewirkt. Durch die Schwinge *m n* wird der Hebel *i* nach auf- und abwärts bewegt. Bei der Aufwärtsbewegung des Hebels befindet sich dessen vorderes Ende unter einem Zahne des Zahnkranzes und bringt hiedurch die Trommel zur Drehung. Bei der Abwärtsbewegung des Hebels weicht derselbe nach links aus, um unter den nächsten Zahn gelangen zu können. Hiezu dient ein um das Scharnier *d* federndes Knie des Hebels, mittels dessen letzterer über die obere schiefe Ebene des Zahnes nach links ausweichen kann. Sobald der Hebel Raum findet, wird er durch den Druck der Kniehebelfeder *p* wieder in seine gerade Lage zurückgebracht und springt unter den nächsten Zahn ein.

Um die Schwinge *m n* in Bewegung zu setzen, befindet sich vorne an der untern Fläche des Verschlusskolbens eine Nuth, ferner eine Warze *s*, welche, um dem Auswerfer den Durchgang zu gestatten, der Länge nach durchschnitten ist. Die Warze *s* stößt beim Zurückziehen des Verschlusses an den rückwärtigen Arm *m* der Schwinge und drückt diesen abwärts, wodurch der Hebel *i* gehoben wird, während der Arm *n* der Schwinge in eine Ausnehmung des Gehäuses tritt. Beim Schließen des Verschlusses gleitet die Warze *s* über den Arm *n* der Schwinge, ohne diesen zu berühren; dagegen greift bei der Rechtsdrehung des Verschlusskolbens die Warze *z* über den Arm *n* der Schwinge und drückt

diesen nach abwärts, wodurch der Hebel *i* gesenkt und der Arm *m* der Schwinge gehoben wird.

Zwischen dem Zahnkranze *K* und der Trommel befindet sich noch ein zweites Zahnrad, in dessen Zähne eine im Gehäusedeckel angebrachte Stellfeder *f* eingreift, um die Trommel in ihrer jeweiligen Lage festzuhalten.

Mittels einer an der oberen Fläche der Leitschiene angebrachten Repetirsperre *r*, welche in ihren beiden Stellungen die Begrenzung der Bewegung des Verschlusskolbens bildet, kann der Gang des Verschlusskolbens derart geregelt werden, dass derselbe bei abgesperrter Repetition nur so weit zurückgezogen werden kann, dass die Warze *s* nicht an den Arm *m* der Schwinge stößt.

Um das Abplatten der Patronen des gefüllten Magazines beim Gebrauch des Gewehres als Einzellader zu vermeiden, wurde die vordere Seite der Trommel *a* mit einer Pufferplatte *q* versehen, welche an jenen Stellen, wo die Geschosse anstoßen, in eigenen Durchbrechungen Kautschuckeinlagen enthält.

Durch diese Anordnung bleiben die Patronen des Magazines selbst bei andauerndem Gebrauch des Gewehres als Einzellader (bei abgesperrtem Magazine) vollkommen normal.

Function: Zum Laden des Magazines wird der Verschluss geöffnet, eine Patrone in die oben befindliche Patroneneinlage gelegt und diese mit dem Daumen der linken Hand nach links gedrückt, wodurch zum Einlegen der nächsten Patrone eine neue, leere Patroneneinlage vor den Lauf tritt; die Drehung des Magazines wird durch die Stellfeder *f* geregelt. Auf diese Weise können nacheinander alle Patroneneinlagen gefüllt werden. Das Laden des Magazines kann bei jeder Stellung der Repetirsperre geschehen.

Ist das Gewehr zum Gebrauche als Repetirer gerichtet, so wird während des Öffnens des Verschlusses das Schloss wie gewöhnlich gespannt, die etwa im Laderaume befindliche Hülse extrahirt und die Trommel in bekannter Weise um eine Patroneneinlage von links nach rechts gedreht. Nach Vollführung dieses Spieles stößt der rechtsseitige Grenzstollen der Repetirsperre *r* an die Anstoßflächen des Gehäuses und hemmt die Rückbewegung.

Beim Vorschieben des Verschlusskolbens wird die in der Patroneneinlage befindliche Patrone in den Laderaum geführt und der Hebelarm *i*, wie bekannt, gesenkt, so dass er unter den nächsten Zahn des Zahnkranzes greift.

Wird das Gewehr als Einzellader verwendet, so begrenzt der linksseitige Grenzstollen der Repetirsperre die Rückbewegung des Verschlusskolbens.

System Alfred Swingle in S. Francisco (Fig. 3).

Das Trommelmagazin wurde von Alfred Swingle in S. Francisco im Jahre 1879 auf ein Verschlussystem übertragen, welches dem Henry-Winchester-Verschlusse ähnlich ist.

Zwischen dem Verschlussgehäuse *B* (Fig. 3) und dem hinteren Theile des Laufes befindet sich ein cylindrisches Gehäuse *C*, welches das Magazin *D* aufnimmt. Letzteres besteht aus einer Trommel, welche zur Aufnahme von Patronen in Kammern getheilt und um einen centralen Stift (Welle) *E* derart drehbar ist, dass eine Kammer nach der andern in die Verlängerung der Bohrung gelangt. An der Innenwand des Magazinsgehäuses *C* ist eine Nuth angebracht, in welche sich die Wülste der Patronen einlegen.

Das Gehäuse *C* ist unten mit einer Längsöffnung *J* versehen, durch welche jede leere Hülse fällt, sobald die Kammer, welche eine solche enthält, an jene Stelle gelangt. Scharfe Patronen können jedoch durch diese Öffnung nicht herausgenommen werden.

Zum Laden des Magazines werden die Patronen, ähnlich wie bei Revolvern, durch eine in der Stoßplatte des Gewehres angebrachte Öffnung eingeführt.

Die Bewegung des Verschlusskolbens wird durch den gleichzeitig als Abzugsbügel dienenden um *N* drehbaren Hebel *M* bewirkt. Wenn der Abzugsbügel niedergedrückt wird, so zieht der Arm *O* den Verschlusskolben zurück; die etwa im Laufe befindliche Hülse wird herausgezogen, in die Kammer gelegt und der Hammer gespannt.

Die Drehung des Magazines wird im weitern Verlaufe der Bügelbewegung durch ein Zahnrad *S* bewirkt, welches am hintern Ende der Welle *E* sitzt und mit so vielen Zähnen versehen ist, als das Magazin Kammern hat.

Ein um *U* drehbarer zweiarmiger Hebel *T* (Magazins-Drehhebel) greift mit seinem vorderen Arme in das Zahnrad ein; an dessen rückwärtigem Arme befindet sich der Ansatz *V*.

Durch die am Hebel *O* angebrachten Zapfen *x* und *w* erhält der Hebel *T* seine Bewegung.

Wird der Bügel nach abwärts gedrückt, so dreht sich der Hebel *O* ch rückwärts. Hiebei gleitet der Zapfen *x* über die obere Grenze des

Ansatzes V, wonach der Zapfen W mit der bogenförmigen Fläche des Ansatzes V Fühlung erhält und diesen hebt.

Das vordere Ende des Ansatzes V kann in den Raum zwischen den Zapfen x und w theilweise eintreten. Durch diese Bewegung wird der vordere Arm des Hebels T nach abwärts gedrückt und die Magazinstrommel um eine Patroneneinlage von links nach rechts gedreht.

Beim Heben des Bügels wird der Hebel O vorwärts geführt und es verliert der Zapfen w die Fühlung mit dem Ansatze V. Es bleibt somit der Magazins-Drehhebel T so lange in seiner Lage, bis der Zapfen x an denselben stößt und ihn so weit nach rückwärts drückt, dass er über das vordere Ende des Ansatzes V gleiten kann. Sonach tritt der Zapfen x wieder außer Fühlung mit dem Ansatze V, während der vordere Arm des Drehhebels auf den nächsten Zahn des Zahnrades gelangt ist.

System Spitalsky-Kromar (Fig. 4*a* bis 4*f*).

Von der Ansicht ausgehend, dass jene Stelle des Gewehres, wo die Patronen zur Verwendung gelangen sollen, der günstigste Ort für die Lagerung des Magazines sei, hat Kromar im Jahre 1882 das seit dem ersten Auftreten verschollene System Spitalsky einer Modification unterzogen.

Es entstanden zwei Modelle, wovon die Fig. 4*a* bis 4*f* das später construirte Modell versinnlichen.

Der Verschluss ist ein Kolbenverschluss, ähnlich jenem des französischen Gras-Gewehres.

Am Verschlusskolben befindet sich unten eine Nuth für das Züngel, rechts seitwärts eine Nuth für den Zapfen g der Repetirsperre, links seitwärts eine Nuth für den Zapfen des Repetitionsregulators. Der Verschlusskopf trägt den Patronenzieher und den Repetirstift d.

Das Magazin besteht aus dem Gehäuse G, aus der Patronentrommel A, und der mit dieser fest verbundenen Drehtrommel B. Diese beiden Trommeln sind auf einer hohlen Achse C aufgeschoben, welche mit ihren Enden in Lagern des Verschlussgehäuses, beziehungsweise des unteren Gehäusedeckels ruht.

Die Patronentrommel A ist für 8 Patronen eingerichtet und liegen diese, durch die Rippen r von einander getrennt, in der Trommel nebeneinander; die Drehtrommel B hat geradlinig (a) und schraubenlinig (b) geführte Nuthen von verschiedener Tiefe, ferner am rückwärtigen Ende den Drehkranz c, welcher mit Einschnitten versehen ist, die mit den geradlinig geführten Nuthen zusammenfallen.

In den Nuthen bewegt sich — beim Gebrauche des Gewehres als Repetirer — der Zapfen des im Verschlusskopfe gelagerten Repetirstiftes *d*, welcher durch eine Feder *e* gegen die Sohle der Nuthen gedrückt wird.

Die Repetirsperre ist am rückwärtigen Ende der rechtsseitigen Gehäusewand angeordnet und besteht aus der nach auswärts wirkenden Feder *f* mit dem Zapfen *g* und dem Schieber *i*.

Der Zapfen *g* greift in die rechtsseitige Nuth des Verschlusskolbens ein, wenn der Schieber *i* vorgedrückt ist, wodurch die Bewegung des Verschlusskolbens nach rückwärts — bei Gebrauch des Gewehres als Einzellader mit abgesperrtem Magazine — begrenzt wird.

Gebraucht man das Gewehr als Repetirer, so muss der Schieber *i* früher ganz zurückgedrückt worden sein, was man daran erkennt, dass die mit dem Schieber *i* fest verbundene Deckplatte i_1 die mit „Repetition" bezeichnete Kupferplatte frei lässt. Hiebei tritt der Zapfen der Repetirsperre in die Gehäusewand zurück und es lässt sich der Verschlusskolben so weit zurückziehen, dass der Zapfen des Repetirstiftes *d* auch in die entsprechende, schraubenlinig geführte Nuth eingreift, wodurch die Dreh- und Patronentrommel um $^1/_8$ von links nach rechts gedreht wird.

Der Repetitionsregulator hat den Zweck, das Repetiren einer zweiten Patrone — falls der Soldat den Verschlusskolben, ohne zu schließen, mehrmals vor- und zurückschiebt — insolange unmöglich zu machen, als die vorher repetirte Patrone aus dem Gewehrlaufe nicht entfernt, beziehungsweise der Schuss nicht abgefeuert worden ist.

Der Repetitionsregulator ist — der Repetirsperre gegenüber — in der linken Gehäusewand untergebracht und besteht aus dem um eine Achse drehbaren Gliede *m* mit dem Zapfen *n*, aus der Feder o, dem Schieber *p* mit dem Zapfen *r*, und aus der Grenzschraube *s*. Der Schieber bewegt sich in einem Falze der Gehäusewand und wird durch den Verschlusskolben mitgenommen.

Bei der Function des Gewehres als Repetirer begrenzt die Grenzschraube *s*, an welche der Schieber des Repetitionsregulators anstößt, die Bewegung des Verschlusskolbens.

Die Theile des Repetitionsregulators sind mit Ausnahme der Grenzschraube *s* und des Schiebers *p* derart geschützt, dass sie stets im Gehäuse belassen werden können.

Um das Abplatten der Geschosse zu vermeiden, wurde die Puffere *Z* des Systems Spitalsky beibehalten.

Function. Zum Laden des Magazines wird der Schieber *i* der Repetirsperre zurückgeschoben und der Verschluss geöffnet, wobei der Repetirstift *d* auf den Drehkranz *c* der Magazinstrommel zu stehen kömmt.

Nach dem Einlegen einer Patrone in die oben befindliche Patroneneinlage kann die Magazinstrommel durch einen leichten Druck des Daumens von rechts nach links gedreht werden, bis eine zweite Patroneneinlage vor den Lauf tritt, wobei der Repetirstift über die schiefe Ebene des Drehkranzes gleitet und in die nächste geradlinige Nuth einfällt.

Ist das Magazin gefüllt, der Verschluss geschlossen und der Schieber *i* der Repetirsperre vorgeschoben, so ist das Magazin abgesperrt, da hiedurch bekanntlich die Bewegung des Verschlusskolbens derart begrenzt wird, dass der Repetirstift *d* nicht bis in die schrägen Nuthen der Drehtrommel zurückgelangen kann.

Beim Übergange vom Einzelfeuer zum Repetirfeuer wird der Schieber *i* der Repetirsperre zurückgedrückt; der Schieber *r* des Repetitionsregulators ist in seiner vorderen Lage und der Zapfen *n* befindet sich innerhalb der Gehäusewand. Öffnet man nun den Verschluss, so wird die leere Hülse extrahirt, der Repetirstift *d* drückt bei der Rückbewegung — schleifend — auf die schiefe Ebene der schrägen Nuth und dreht hiedurch die Magazinstrommel um $^1/_8$ ihres Umfanges von links nach rechts, wonach der Repetirstift in die nächste geradlinige Nuth eintritt.

Während dieser Bewegung wird der Schieber *r* des Repetitionsregulators zurückgezogen, wodurch der Zapfen *n* — aus der Wand des Gehäuses heraus — in das Innere zu treten vermag und sich vorne vor der Begrenzungsfläche der für diesen Zapfen bestimmten Nuth am Verschlusskopfe anlegt.

Wird nun der Verschluss vorgeschoben, so gleitet der Repetirstift *d* in der geraden Nuth vor und springt hiebei über den Absatz a_1 der schiefen Ebene, nach welcher die Sohle der rückwärtigen Nuth *a* gebildet ist. Gleichzeitig tritt aber auch der Zapfen *n* des Repetitionsregulators in die Nuth des Verschlusskolbens und es kann demnach letzterer im Falle fehlerhafter Handhabung nicht mehr so weit zurückgezogen werden, dass eine abermalige Drehung der Magazinstrommel stattfindet.

Wird der Verschluss vollkommen geschlossen, so wird die Patrone eingeführt, der Verchlusskolben nimmt den Schieber *p* mit und schiebt denselben vor den Repetitionsregulator, wodurch der Zapfen *n* desselben in die Gehäusewand tritt und in derselben so lange verbleibt, bis beim nächstfolgenden Öffnen des Verschlusses die leere Hülse extrahirt ist.

Dieses Spiel wiederholt sich bei jeder Repetition.

Nach Verbrauch der Magazinsladung kann das Gewehr fortgesetzt als Einlader gebraucht werden, ohne dass der Repetitionsmechanismus ausgeschaltet wird.

Das erste Modell unterscheidet sich von dem vorbeschriebenen dadurch, dass bei selbem die Nuthen der Drehtrommel derart angeordnet sind, dass der im Verschlusskolben befindliche Repetirstift beim Öffnen des Verschlusses in der geraden Nuth schleift, beim Schließen desselben jedoch in die schräge Nuth eintritt und die Magazinstrommel dreht.

Während also die Drehung der Magazinstrommel bei dem vorbeschriebenen Modelle beim Öffnen des Verschlusses nach dem Extrahiren der Hülse erfolgt, wird selbe beim ersten Modell beim Schließen des Verschlusses bewirkt.

Hiebei wird die beim Gebrauche des Gewehres als Einzellader in die Lademulde eingelegte Patrone selbstthätig in das Magazin geführt, während die aus dem Magazine vor den Laderaum tretende Patrone automatisch in den Laderaum gebracht wird.

Beim Übergange vom Feuer durch Einzelladen zum Repetirfeuer bedarf es demnach keines speciellen Griffes.

Ist das Magazin verbraucht und soll das Gewehr sofort als Einzellader verwendet werden, ohne dass sich vorher die Zeit ergibt, das Magazin zu füllen, so ist der an der rechten Seite des Verschlussgehäuses angebrachte Bügel der Repetirsperre um 180° vorzulegen, wodurch die Bewegung des Verschlusses derart begrenzt wird, dass der Repetirstift keine Drehung der Magazinstrommel veranlassen kann.

System Spitalsky-Mannlicher.

Dieses System gleicht in Bezug auf die principielle Einrichtung der Drehvorrichtung der Magazinstrommel dem Systeme Spitalsky-Kromar.

Die Details dieser Einrichtung hat Mannlicher seinem Rohrbündelsysteme (siehe Kolbenschafts-Magazine, Taf. 3, Fig. 8*a* bis 8*c*) entnommen und die daselbst angewendete Nuthentrommel *M* sowie den Repetirschieber *S* auf das Trommelmagazin übertragen.

Der Repetirstift wurde in einen eigenen Repetirschieber verlegt, welcher in einer kastenförmigen Ausnehmung des Verschlussgehäuses gleitet und durch einen in einer Nuth des Verschlusskolbens schleifenden Zapfen bewegt wird.

Diese Anordnung erforderte die tiefere Lage der Achse der Magazinstrommel im Gehäuse, wodurch das Volum der Waffe im Mittelschafte etwas größer wurde: dagegen kann die Drehung der Magazinstrommel beim Repetiren nur dann erfolgen, wenn die im Laderaume befindliche Patrone oder Hülse extrahirt ist.

Um das Magazin abzusperren, befindet sich am Verschlusskolben, so wie beim Rohrbündelsystem, Fig. 8 *a* bis *ac*, ein federnder Ring, durch dessen Stellung die im Verschlusskolben angebrachte Nuth für den Zapfen des Repetirschiebers um ein gewisses Maß verlängert oder verkürzt werden kann. Wird die Repetirsperre (Ring), welche sich nur bei geöffnetem Verschlusse handhaben lässt, nach rechts gedreht, so stimmt die Nuth des Ringes mit der Nuth des Verschlusskolbens überein und der Zapfen des Repetirschiebers gleitet in letzterer, ohne eine rückwärtige Begrenzung zu finden; der Repetirschieber bleibt demnach in Ruhe: das Gewehr functionirt als Einzellader.

Wird die Repetirsperre nach links gedreht, so tritt ein Stück des Ringes derselben in die Nuth des Verschlusskolbens und bildet derart beim Vorschieben des letzteren eine Begrenzung der Nuth, an welche der Zapfen des Repetirschiebers stößt und so mitgenommen wird. Hiedurch gleitet der Repetirstift in der geraden Nuth der Drehtrommel vor und springt im letzten Momente dieser Bewegung in die schräge Nuth ein. Wird der Verschluss geöffnet, so stößt die vordere Begrenzungsfläche der Nuth des Verschlusskolbens an den Zapfen des in der vorderen Lage befindlichen Repetirschiebers und schiebt diesen zurück, wodurch der Repetirstift des Schiebers, in der schrägen Nuth der Drehtrommel zurückgeführt, diese um $^1/_8$ des Umfanges dreht: das Gewehr repetirt.

Das Laden des Magazines geschieht in analoger Weise wie bei den Systemen Spitalsky und Spitalsky-Kromar.

System Schönauer (Fig. 5).

Dieses aus der österreichischen Waffenfabrik in Steyr hervorgegangene System unterscheidet sich von den vorangeführten Systemen durch die eigenthümliche Art der Bewegung der Magazinstrommel und deren Lagerung, wodurch die Magazinstrommel bei Gebrauch des Gewehres als Einzellader mit gefülltem und abgesperrten Magazine so gestellt werden kann, dass eine Rippe der Trommel in der Symmetrie-Ebene des Gewehres liegt und dadurch — eigenthümlicherweise — die zwei oben liegenden Patronen des Magazines die Patroneneinlage bilden.

Die Zeichnung stellt die Haupttheile des Magazines im Längenschnitte dar. *T* ist die Magazinstrommel und enthält neun Patronen; *R* ist das mit der Magazinstrommel fest verbundene Steuerrad, *Z* ein Ansatz an dem Verschlusskolben, der beim Rechtsdrehen des Verschlusses in einen Zahn des Steuerrades eingreift und dieses mit der Trommel *T* — welche lose auf der Achse *a* sitzt — soweit nach links dreht, dass sich die im Magazine rechts liegende Patrone an den Verschlusskolben *K* anlegt.

Dieser Bewegung folgt auch das Schaltrad *s*, in welches der Kopf des Drückers *d* eingreift. Letzterer wird hiedurch nach abwärts gedrückt und gleitet über die Schneide des Zahnes am Schaltrade.

Wird der Verschluss geöffnet und zurückgezogen, so wirkt der Drücker *d* auf das Schaltrad *s* nach aufwärts und drückt dasselbe soweit nach links, dass die Patrone in die Ladebahn gebracht wird, um dieselbe beim Schließen des Verschlusses in den Lauf einzuführen; dieses Spiel wiederholt sich beim Öffnen und Schließen jedesmal, bis sämmtliche Patronen eingeführt sind.

Bei dieser Function steht der Absperrhebel *H*, mit seinem geriffelten Ende nach vorwärts, in der Stellung 1.

Die Drehung der Magazinstrommel wird demnach durch das Rechtsdrehen des Verschlusskolbens beim Schließen des Verschlusses infolge der Vermittlung des Steuerrades nur soweit ausgeführt, dass der Kopf des Drückers *d* über die Schneide eines Zahnes am Schaltrade gleitet, während beim Öffnen des Verschlusses, sobald der Verschlusskolben den nöthigen Raum hiezu gibt, die begonnene Drehung auf $^1/_9$ des Umfanges durch die federnde Wirkung des Drückers nach aufwärts auf das Schaltrad ergänzt wird, wobei der Drücker in die Zahnlücke des Schaltrades eintritt.

Um das Magazin nachzuladen, werden die Patronen in die leere Ladebahn gelegt uud durch einen Druck des Daumens die Trommel nach rechts gedreht, bis wieder eine leere Ladebahn der Trommel erscheint. Hiebei ist bloß die federnde Wirkung des Drückers auf das Schaltrad zu überwinden.

Soll nun das Gewehr als Einzellader in Verwendung kommen, so wird der obere Arm des Hebels der Repetirsperre *H*, welche an der rechten Seite des Verschlussgehäuses angeschraubt ist, nach rückwärts gedrückt.

Hiedurch greift der Zahn *m* des unteren Hebelarmes in das Schaltrad ein, dreht dieses mit der Magazinstrommel soweit zurück, dass eine Rippe der Trommel in der Symmetrie-Ebene des Gewehres zu liegen

kommt und hält die Trommel in dieser Lage fest. Der Drückerkopf wird hiebei durch den Zahn des Schaltrades theilweise aus der Zahnlücke gedrückt und lehnt sich an die schiefe Ebene des Zahnes an.

Um nun wieder repetiren zu können, genügt ein Druck auf den oberen Hebelarm der Repetirsperre nach vorwärts, wodurch der Zahn des untern Hebelarmes aus den Zähnen des Schaltrades tritt, dieses frei wird und durch den Drücker, welch' letzterer wieder in die Zahnlücke vollkommen eintritt, eine so große Drehung vollführt, dass eine Patrone des Magazines vor dem Laderaume zu liegen kommt.

Indem der Hebel der Repetirsperre vom Verschlusse vollständig unabhängig ist, kann er sowohl bei geöffnetem als geschlossenen Verschlusse beliebig in die Stellungen 1 und 2 gebracht werden.

c) Repetirer mit dem Magazine im Kolben (Taf. 3).

Bei diesen Repetirgewehren sind — wie bei den Gewehren mit Mittelschafts-Magazin — die Patronen der Magazinsladung dem Einflusse der Erwärmung des Laufes entzogen und ist die Gewichtsvertheilung der Waffe bei geladenem Magazine eine günstige.

Dagegen bereitet die Nothwendigkeit, lange Patronen aus dem Magazine durch den Kolbenhals in den Zubringer zu überführen, dem Constructeur viele Schwierigkeiten.

Als Ausgangsmodell der Repetirgewehre mit Schaftkolbenmagazin gilt das System des Amerikaners Spencer; diesem folgen die Systeme Hotchkiss, Schano, Hollub, in weiterer Ausbildung die Systeme Meigs, Evans, Mannlicher, Schulhof, Mata, Simson & Luck und Bornmüller etc. etc.

System Christoph Spencer (Fig. 1).

Das System des Amerikaners Christoph Spencer ist im Unionsheere schon in zwei Modellen zur Anwendung gelangt, u. zw. in der Form eines Jägergewehres und einer kurzen Reiterbüchse. Beide Modelle beruhen auf derselben Patrone.

Das Magazin, zur Aufnahme von 7 Patronen bestimmt, besteht aus einer Röhre *r*, welche in einer entsprechenden Ausbohrung des Kolbens ruht. Behufs Füllung des Magazines wird die Röhre mittels eines an ihr angebrachten Bügels um 90° nach rechts gedreht, herausgezogen und nach bewirkter Füllung wieder eingelegt.

Ein eigentlicher Zubringer ist nicht vorhanden.

Die Function des Verschluss- und Repetitionsmechanismus ist folgende:

Wird der Bügel *B* nach abwärts gedrückt, so zieht zunächst der Stempel *d* das Verschlusstück *a* in das Gehäuse *c*; erst nach Vollendung dieser Operation wird das Gehäuse *c* mit dem Verschlusstücke *a* um die Achse *k* nach rückwärts gedreht. Hiebei zieht der Patronenzieher *h* die leere Hülse aus dem Laufe und führt selbe oberhalb des federnden Patronenführers *f*, während eine Patrone aus der Magazinsröhre in den Raum zwischen dem Gehäuse *c* und dem Patronenführer *f* tritt.

Wird der Bügel *B* nach aufwärts gedrückt, so trifft die Abschlussfläche des Verschlusstückes die vorderste Patrone hinter deren Wulst und schiebt sie vor sich hin; hiebei hebt sich der Patronenführer *f* — der durch eine Feder stets nach abwärts gedrückt wird — und wirft die auf ihm liegende leere Hülse ab, während er die unter ihm befindliche Patrone so lange festhält, bis selbe in den Laderaum getreten ist.

Während der Bewegung des Bügels schließt der obere bogenförmige Theil des Verschlusstückes *a* die Magazinsröhre ab.

Ist der Bügel ganz zurückgezogen, so springt das Verschlusstück infolge des Druckes der Feder *e* nach aufwärts: der Verschluss ist geschlossen.

Das Spannen des Hammers muss durch einen separaten Griff ausgeführt werden.

System Hotchkiss (Fig. 2).

Das Magazin besteht aus einer Röhre für fünf Patronen, die durch den Druck einer Spiralfeder nach vorwärts geschoben werden.

Das Vortreten der Patronen aus der Magazinsröhre wird durch die Abzugsvorrichtung geregelt, welche mit dem Patronenhalter *i* in Verbindung steht.

Beim Öffnen des Verschlusses wird — nach erfolgter Extrahirung — die unter dem Verschlusskolben liegende Patrone durch Zurückziehen des letzteren frei, so dass sie infolge des Druckes der Spiralfeder zum Theile in den Laderaum springen kann. Die nächstfolgende Patrone gelangt hiebei mit ihrer Wulst nur bis zum Patronenhalter *i*.

Wird der Verschluss geschlossen, so wird die vorgesprungene Patrone vollkommen in den Laderaum geführt.

Beim Abziehen des Züngels senkt sich der Arm mit dem Patronenhalter *i*; es wird demnach die hinter diesem liegende Patronenwulst frei

und die Patrone tritt soweit vor, bis das Geschoss an die untere Fläche des Verschlusstückes anstößt.

An der linken Seite des Verschlussgehäuses ist ein federnder Hebel angebracht, durch den ein Zapfen in die Magazinsröhre hineingedrückt werden kann, um dadurch das Magazin abzuschließen.

Das Füllen des Magazines geschieht bei geöffnetem Verschlusse; die Patronen werden von vorne in die Magazinsröhre eingelegt, wobei nebst dem Widerstande der Spiralfeder noch jener des Patronenhalters *i* überwunden werden muss.

Eine Störung im Repetirmechanismus kann bei dieser Einrichtung auch den Gebrauch des Gewehres als Einzellader in Frage stellen.

Bleibt nämlich eine Patrone aus irgend welcher Ursache mit ihrem Schafte halb in der Magazinsröhre, halb in der Durchbrechung des Züngels stehen, so ist die Bewegung des Züngels gehemmt.

Diesen Übelstand hat Hotchkiss bei einer zweiten Construction dadurch beseitigt, dass er die Magazinsröhre — durch das Züngel hindurch — verlängerte, wobei letzteres die Magazinsröhre mit entsprechend großem Spielraum umfasst.

Die nach aufwärts wirkende Züngelfeder erhielt einen Ansatz, mit welchem dieselbe von unten in die Magazinsröhre eintritt. Dieser Ansatz bildet den Patronenhalter, dessen Spiel durch das Züngel geregelt wird.

System Hollub und System Schano.

Die Repetirgewehr-Systeme von Hollub und Schano unterscheiden sich in Bezug auf den Repetirmechanismus von der vorangeführten Einrichtung nur durch die Art der Construction des Patronenhalters, haben aber dieselbe Magazinsanordnung bei einem Fassungsraum für fünf Patronen.

System Meigs (Fig. 3).

Bei dem Repetirgewehre des Amerikaners Mr. Meigs ist ein Rohrbündelmagazin angewendet, aus dem die Patronen mittels einer Zugstangenführung in den Lauf gebracht werden.

Das Princip der Zugstangenführung (Fig. 3) charakterisirt sich wie folgt:

In einem Falze der Magazinsröhre *a* schleift eine Stange (Zugstange) *B*, an welcher so viele federnde Zähne *z* — auf Patronenlänge

voneinander entfernt — angebracht sind, als die Magazinsröhre Patronen aufzunehmen bestimmt ist. Diese Zähne greifen durch einen Längenschlitz in die Magazinsröhre ein, denselben gegenüber befinden sich an der Magazinsröhre die federnden Zähne *m*.

Wird die Zugstange um eine Patronenlänge zurückgezogen, so werden bei gefüllter Magazinsröhre die Zähne *z*, während sie über die durch die Zähne *m* festgehaltenen Patronen gleiten, zurückgedrückt, und springen, hinter den Böden der Patronen angelangt, wieder vor.

Wird die Zugstange um eine ganze Patronenlänge vorgeschoben, so nehmen die Zähne *z* die ganze Patronensäule mit, und es müssen nun die Zähne *m* der Magazinsröhre ausweichen; diese springen am Ende der Bewegung wieder hinter den Böden der Patronen vor und erhalten diese in ihrer Lage.

Die Patronensäule wird also durch die Zähne der Zugstange um je eine Patronenlänge vorgeschoben und durch die Zähne der Magazinsröhre in ihrer Lage erhalten.

Bei diesem Systeme muss bei jeder Vorbewegung der Zugstange die Spannung einer gewissen Anzahl von Federn überwunden und stets die ganze Patronensäule gleichzeitig um eine Patronenlänge vorgeschoben werden.

Mr. Meigs hat fünf Röhren zu je zehn Patronen Fassungsraum in ein Röhrenbündel vereinigt und die Einrichtung derart getroffen, dass nach Verbrauch der Ladung einer Röhre, das Rohrbündel eine Drehung vollführt, wodurch die Ladung der nächsten Röhre zur Verwendung gelangt.

Infolge eines sehr präcise wirkenden Verschlussmechanismus und der vorerwähnten Magazinsanordnung bei Verwendung sehr kurzer Patronen wurde es möglich, das mit 50 Patronen gefüllte Magazin in 50 bis 55 Secunden zu verschießen, ohne das Gewehr aus dem Anschlage bringen zu müssen.

Die Zugstangenführung, sowie die Anordnung des Magazines als Rohrbündel fanden weitere Verwertung und es wurde das System der Zugstangenführung bei den Constructionen von Chaffe Reece, Schulhof, Mata etc. etc., die rohrbündelartige Anordnung des Magazines von Evans und von Mannlicher angenommen.

System Chaffe Reece.

Das Gewehr des Amerikaners Chaffe Reece enthält im Kolben eine Röhre zur Aufnahme von fünf Patronen, welche durch eine im Kolbenschuh befindliche Klappe (also von rückwärts) in die Magazinsröhre eingeführt werden.

An der linken Seite der Röhre befindet sich eine Stange mit sägeförmigen Einschnitten, welch' letztere nur den Zweck haben, das Zurückgleiten der Patronen zu verhindern, während eine an der rechten Seite der Röhre angebrachte Zugstange mit gleichen Einkerbungen das Vorschieben der Patronen um je eine Patronenlänge besorgt.

Die erste Stange hat keine Bewegung nach der Längenrichtung, die Zugstange dagegen, welche mit dem Verschlusskolben durch ein Kettenglied in Verbindung gebracht werden kann, erhält durch die Bewegung des Verschlusskolbens ihre Führung nach vor- und rückwärts und weicht, wenn die Zähne derselben über die Patrone gleiten, nach Bedarf seitlich aus.

Um die Patronen bei dieser Einrichtung der Zugstangenführung von rückwärts in die Magazinsröhre bringen zu können, steht mit der Kolbenschuhklappe eine dritte Stange in Verbindung, welche beim Öffnen der Klappe eine kurze Bewegung nach rückwärts erhält und hiedurch die beiden anderen Stangen soweit nach seitwärts drückt, dass deren Zähne in die Flucht der Röhre zurücktreten.

Die übrigen Einrichtungen sind dem Systeme Hotchkiss ähnlich.

Wird bei dieser Anordnung das Magazin z. B. nur mit drei Patronen gefüllt, und es soll zum Repetirfeuer übergegangen werden, so müssen — nach eingeschalteter Repetition — vorerst drei Blindzüge vollführt werden, bevor die erste Patrone in den Laderaum gelangt.

System Schulhof I (Fig. 4).

Ingenieur Schulhof in Wien hat bei Anwendung der Zugstangenführung das Magazin im Kolben kastenartig angeordnet, um möglichst viele Patronen unterbringen zu können.

Zu diesem Zwecke wurde der Kolben ausgehöhlt, mit mehreren Fächern — *a*, *b*, *c* — versehen, welche durch die Zugstange *z* mit der durch den Kolbenhals führenden Röhre und dem Zubringer *D* in Verbindung stehen. Die Zugstange kann durch eine an der rechten Seite des Verschlussgehäuses (bei *y*) angebrachte auslösbare Kuppelung mit dem Verschlusskopf in Verbindung gebracht werden, wodurch die Vor-

und Rückbewegung des letzteren beim Schließen und Öffnen des Verschlusses auf die Zugstange übertragen wird.

Die Function bei der Repetition ist folgende:

Ist die Zugstange mit dem Verschlusskopfe verbunden, so wird beim Öffnen des Verschlusses die eventuell im Laderaume befindliche Hülse extrahirt und die Zugstange um eine ganze Patronenlänge zurückgezogen, wobei die federnden Zähne der Zugstange sich hinter die Böden der nächstfolgenden Patronen legen.

Gleichzeitig erhält der Zubringer Raum und wird durch eine Feder *m* gehoben.

Beim Schließen des Verschlusses wird die im Zubringer befindliche Patrone vom Verschlusskopfe erfasst und in den Laderaum geführt; ferner schiebt die Zugstange die ganze Patronensäule um eine Patronenlänge vor, wodurch eine Patrone aus der Röhre in den Zubringer gelangt und aus dem Fache *c* eine Patrone nach abwärts in jenen Theil gleitet, welcher mit der Zugstange in Verbindung steht.

Die in den Fächern befindlichen Patronen gelangen in der in der Figur durch Nummern angegebenen Reihenfolge zur Verwendung.

Zum Laden des Magazines wird der Kastendeckel geöffnet, vier Patronen werden in die Verbindungsröhre des Kastens mit dem Zubringer geschoben, sodann die Fächer des Kastens mit Patronen in der aus der Zeichnung ersichtlichen Art gefüllt und der Deckel geschlossen.

Aus der Anlage des Magazines ist zu ersehen, dass, wenn ein Theil der Magazinsladung verwendet ist, die übrigen Patronen in ihren Fächern genügend Raum haben sich zu überwerfen, sobald das Gewehr in eine abnorme Lage gebracht wird.

Diesem Übelstande abzuhelfen, hat Ingenieur Schulhof bei seinen späteren Modellen den Magazinskasten so eingerichtet, dass die Patronen durch Führungen gezwungen werden, in ihrer Lage zu verbleiben.

Bei dieser Einrichtung beträgt die Ladung des Magazines in Summa 9 Patronen.

System Schulhof II (Fig. 5*a* und 5*b*).

Schulhof's zweites Modell entstand aus der oben beschriebenen Construction durch die Beseitigung aller Federn an der Zugstange, durch Anwendung eines eigenen Zubringer-Schnellers statt des bisherigen federnden Zubringers und durch die Anbringung einer Führung der Patronen im Magazinskasten.

Desgleichen wendet Schulhof bei diesem Systeme einen Kolbenverschluss an, bei welchem das Spannen der Spiralfeder durch das

Schließen des Verschlusses bewerkstelligt wird (ähnlich wie bei Fruhwirth und Berdan II).

Der Verschluss besteht aus dem Gehäuse *G*, dem Verschlusskolben *A* — der mit einem Handgriffe *B* versehen ist — dem Schlagstifte *c*, der Schlagfeder *D* und einer Endschraube *n*. Dicht vor dem Handgriffe befinden sich Schraubengewinde *m*, correspondirend mit den im Verschlussgehäuse befindlichen Muttergewinden derart unterbrochen, dass beim Vor- und Zurückschieben des Verschlusskolbens die mit Schraubenpartien versehenen Theile desselben durch die Unterbrechungen der Muttergewinde laufen, während beim Rechtsdrehen des Kolbens Schraube und Schraubenmutter ineinander greifen, wodurch der Kolben fixirt ist.

Der Repetirmechanismus besteht aus dem kastenförmigen Magazine *K* mit dem Magazinsrohre *R*, der Zugstange *z*, der Schiebestange *s* mit dem Aus- und Einschaltereiber *r* und dem Zubringer-Schneller *o*.

Das Magazin fasst 10 Patronen, deren 5 in der Magazinsröhre und 5 im Magazinskasten liegen.

Den Magazinskasten schließt ein klappenartiger Deckel.

Die Patronen liegen im Magazinskasten mit ihren Wülsten in einem Falze und werden bei geschlossenem Deckel durch eine Druckfeder *p* nach abwärts gegen die Magazinsröhre gedrückt.

Die Magazinsröhre *R* besteht aus einer im Querschnitt halbkreisförmigen Schiene mit den Zapfen *g*, welch letztere die Patronen in ihrer Lage erhalten.

Die Schiene enthält ferner einen Falz, in welchem sich die Zugstange vor- und zurückschieben lässt.

Die Zugstange hat fixe Ansätze *g'* und greift mit einem Zapfen in eine schraubenförmige Nuth der nur in der Richtung der Zugstange beweglichen Hülse *f*; diese letztere ist durch den Arm *l* gelenkartig mit der Schiebestange *s* verbunden, welche bei eingeschalteter Repetition von dem Verschlusse mitgenommen wird.

Wird — bei eingeschalteter Repetition — die Schiebestange zurückgezogen, so schleift vorerst die Hülse *f* über die Zugstange etwas zurück; hiebei muss diese — da ihr Zapfen in die Schraubennuth der Hülse greift und diese keine Drehung zulässt — eine Vierteldrehung um ihre Längenaxe vollführen, wodurch die Zapfen *g'* aus ihrer Lage hinter den Patronenböden gebracht werden und sich an die Seitenwand der Schiene legen. Es kann nun infolge der Einwirkung der Hülse die Zugstange anstandslos zurückgeführt werden.

Wird die Schiebestange nach vorwärts geschoben, so wird die Zugstange durch die Hülse *f* zunächst nach einwärts gedreht, wodurch

sich die Ansätze g' hinter die Patronenböden legen und so, bei der weiteren Bewegung der Zugstange nach vorwärts, die Patronen mitgenommen werden.

Der Zubringer-Schneller o ist um den Zapfen 1 drehbar, greift von unten in die Magazinsröhre ein und trägt den Stift 2, der bei geöffnetem Verschluss in dem hakenförmigen Ende des Knies h sitzt.

Wird die Schiebestange s — und mit ihr das Knie h — vorgeschoben, bezw. der Verschluss geschlossen, so wird der Schneller durch die Einwirkung auf den Stift 2 um den Zapfen 1 nach rückwärts gedreht; der Schneller tritt aus der Magazinsröhre und verbleibt in der horizontalen Lage. Bei dieser Bewegung wird durch die Zugstange eine Patrone über den Schneller in den Zubringerraum geschoben.

Durch das Zurückziehen der Schiebestange tritt der Stift 2 des Schnellers in die Öffnung des Knies bei q ein, und es wird der Schneller gehoben. Hiebei tritt die vordere Nase des Schnellers in die Magazinsröhre hinter die Wulst der vordersten Patrone ein und schnellt diese über die vordere Führungsfläche des Zubringerraumes in den Laderaum.

Durch den Ein- und Ausschaltereiber r kann die Schiebestange s — und mit ihr die ganze Repetitionsvorrichtung — mit dem Verschlusskolben in Verbindung gesetzt werden. Der Reiber r functionirt demnach als Repetirsperre.

Function: Zum Laden des Magazines wird bei geschlossenem Verschlusse der Magazinsdeckel geöffnet und es werden zunächst fünf Patronen in das Magazinsrohr geschoben, wobei zu beachten ist, dass die fünfte Patrone gut vorgeschoben wird, damit die erste Patrone an ihre richtige Stelle gelangt.

Bei offenem Verschlusse können nur vier Patronen in den im Kolbenhals liegenden Theil der Magazinsröhre eingeschoben werden.

Nachdem die Magazinsröhre gefüllt ist, legt man noch fünf Patronen in den Magazinskasten so ein, dass selbe mit ihren Wülsten hinter der Führungsschiene lagern.

Eine etwa fehlerhafte Lagerung dieser Patronen macht sich dadurch bemerkbar, dass der Deckel des Magazines nicht geschlossen werden kann.

Beim Laden des Magazines bei offenem Verschlusse legt man die zehnte Patrone in den Laderaum, schließt sodann den Verschluss und kann dadurch noch eine eilfte Patrone erneuert in das Magazin einlegen.

Wurde das Magazin bei geschlossenem Verschlusse mit zehn Patronen gefüllt, so kann man die eilfte Patrone noch dadurch einführen, dass man durch eine ganze Bewegung des Verschlusses — bei eingeschalteter

Repetition — eine Patrone des Magazines in den Laderaum befördert, wodurch im Magazine Raum für die eilfte Patrone geschaffen wird.

Ist die Repetition eingeschaltet, so wird beim Öffnen des Verschlusses die Schiebestange *s* mitgenommen. Hiedurch dreht sich zuerst die Zugstange nach links, geht sodann zurück, die leere Hülse wird extrahirt, und im letzten Momente der Bewegung der Zubringer-Schneller nach aufwärts und demzufolge die vorderste Patrone in den Laderaum geschnellt.

Beim Schließen des Verschlusses dreht sich zuerst die Zugstange nach rechts, die Ansätze *g'* der Zugstange greifen hinter die Patronenböden und schieben die Patronen um eine Patronenlänge vor. Der Schneller ist in die horizontale Lage gedreht, und eine Patrone gelangt somit — über diesen hinweg — in den löffelförmigen Theil der Magazinsröhre. Ist der Verschluss vollkommen geschlossen, so kann der Schuss abgegeben werden.

System Mata (Fig. 6*a* bis 6*d*).

Unter den verschiedenen Repetirgewehren, welche dem spanischen Artillerie-Comité zum Studium vorlagen, befand sich ein vom Artillerie-Hauptmann Mata vorgeschlagenes, dessen Mechanismus die entsprechende Transformation des normalen Remington-Gewehres mit möglichst wenig Kosten zulässt. Die Patronen sind in einer Röhre im Kolben untergebracht, an dessen rückwärtigem Ende sich eine kastenförmige Ausnehmung befindet, in die ein Paket mit Patronen eingeschoben wird. Die Fig. 6*a* stellt die Seitenansicht, Fig. 6*b* die Draufsicht des Mitteltheiles der Waffe, Fig. 6*c* und 6*d* Schnitte durch das System dar.

Die Patronen gelangen vom Ergänzungs-Magazine *B*, welches wie das im Weiteren noch näher zu besprechende Lee'sche Magazin construirt ist, durch die Röhre *A* in den Raum *J*. Das Überführen der Patronen aus dem Magazine *B* in die Röhre *A* besorgt der Druckknopf *P* und die Druckfeder *m*; das Vorschieben der Patronensäule um eine ganze Patronenlänge geschieht durch die Wirkung der Feder *S* auf den Druckknopf, während die Zugstange *R* das Zurückschieben des Druckknopfes und hiedurch das Spannen der Feder *S* besorgt.

Die Function des ganzen Mechanismus, sei es bei der Verwendung als Repetirer oder als Einzellader, vermittelt der Hebel *C*, welcher um die Achse *o* gedreht und durch die Feder *D* fixirt wird, wobei letztere jede conträre Bewegung des Hebels verhindert. Wird der Hebel um 90° nach abwärts gedreht, so nimmt er das Verschlusstück *E* nach

abwärts mit, wodurch die Bohrung rückwärts frei wird und der Extractor die leere Hülse auswerfen kann. Gleichzeitig spannt sich das Schlösschen und es kann eine neue Patrone geladen werden; durch das Hinaufdrehen des Hebels in seine ursprüngliche Lage wird das Gewehr schussbereit und kann durch einen Druck des Daumens auf den Drücker *G* abgefeuert werden. In dieser Weise erfolgt die Verwendung des Gewehres als Einzellader, d. h. ohne Veränderung der Lage der Magazinsladung.

Wird jedoch der Hebel *C* ganz im Kreise, also um 360° herumgedreht, so spielt sich bei der ersten Viertelbewegung alles so ab, wie vor beschrieben wurde: die leere Hülse wird ausgeworfen, das Schlösschen gespannt.

Zu Ende der zweiten Vierteldrehung, entsprechend 180°, hat die Zugstange den Druckknopf *P* ganz zurückgeschoben, denselben fixirt, und hiedurch die Feder *S* gespannt, während die in der Röhre befindlichen Patronen durch Ansätze in ihrer Lage erhalten werden; eine Patrone wird durch die Feder *m* aus dem Magazine in die Röhre gedrückt. Im weiteren Verlaufe der Drehung wird der Verschlussblock *E* durch den Hebel *L* gehoben, die Zugstange geht vor und löst den Druckknopf *P* aus, welcher die ganze Patronensäule um eine Patronenlänge vorschnellt. Hiedurch gelangt die vorderste Patrone in den Raum *J*, wird von dem mit der Stange *U* verbundenen Patroneneinführer erfasst und in den Laderaum gebracht, wonach der Verschlussblock *E* durch den Hebel *L* wieder soweit nach abwärts geführt wird, dass der Abschluss bewirkt ist.

Für den Gebrauch als Repetirer braucht man den Hebel nur einmal herumzudrehen und sodann abzufeuern. Sind in dieser Weise fünf Patronen verschossen, so ist das eingeschobene Paket geleert und durch ein anderes zu ersetzen. In welcher Weise die in der Magazinsröhre verbleibenden vier Patronen — wenn kein neues Paket eingelegt wird — zur Repetition gebracht werden, ist aus den zur Verfügung stehenden Quellen nicht ersichtlich.

System Evans (Fig. 7).

Das System des Amerikaners Evans, welches in Spanien und Russland vielfachen Versuchen unterzogen worden ist, hat ein Rohrbündelmagazin im Schaftkolben, bei welchem jedoch die Patronen ohne Anwendung von Federkraft an die Lauföffnung gebracht werden.

Zwischen den zwei Seitenwänden des Verschlussgehäuses *G* befinden sich alle Bestandtheile des Lade-, Verschluss- und Abfeuerungs-Mechanismus; das Gehäuse übergeht nach rückwärts in zwei hohle Cylinder G_1

welche die Magazinshülse bilden und durch die angeschraubten Holztheile *H* die übliche Kolbenform erhalten. In der Magazinshülse befindet sich an der inneren Cylinderwand ein angelöthetes Metallband *S*, dessen schraubenlinige Windungen die Länge der Patrone zur Ganghöhe haben.

Innerhalb des genannten Bandes sitzt die Magazinswelle *W*; diese ist ein um seine Längenaxe frei drehbarer Eisenstab von kreuzförmigem Querschnitt, in dessen vier — die Röhren repräsentirenden — Canälen je sechs Patronen hintereinander mit ihrer halben Oberfläche zu liegen kommen, während die vorstehenden Theile der Patronen mit ihren Wülsten längs den Windungen des Metallbandes gelagert sind. Durch diese Anordnung wird das Vorschieben der Patronen beim Repetiren vermittelt.

Die Drehung der Magazinswelle um einen Viertelkreis wird durch einen in der rechten Gehäusewand eingelassenen Winkelhebel, welcher mit dem Bügel in Verbindung steht, bewerkstelligt. Bei jeder Bügelbewegung nach abwärts werden sämmtliche Patronen der Magazinsladung mit ihren Wülsten das Metallband entlang um eine Patronenlänge nach vorwärts geschoben und gleitet beim Öffnen die jeweilig vorderste Patrone in den Ladeausschnitt des Gehäuses herab.

Um das Magazin zu füllen, senkt man die Mündung des Gewehres, öffnet eine am Kolbenschuh angebrachte Ladeklappe und bewegt sodann den Bügel nach abwärts. Nun kann man eine Patrone einlegen, worauf der Bügel gehoben und wieder gesenkt, bezw. der Verschlussmechanismus geschlossen und wieder geöffnet werden muss. Bei dieser Bewegung werden die Patronen um eine Patronenlänge vorgebracht und es kann neuerdings je eine Patrone eingelegt werden, worauf immer nach dem Einlegen einer Patrone der Bügel gehoben und gesenkt werden muss.

Die Ergänzung der Magazinsladung, wenn nur ein Theil derselben verbraucht wurde, ist nicht thunlich, nachdem so viele Räume, als Patronen der Magazinsladung verbraucht wurden, rückwärts leer bleiben. Soll das Magazin ganz gefüllt sein, so muss der im vorderen Theile des Rohrbündels verbliebene Munitionsrest ausrepetirt und von rückwärts neu eingelagert werden.

System Mannlicher. Rohrbündelmagazin (Fig. 8*a*, 8*b*, 8*c*).

Bei diesem Systeme des Oberingenieurs Mannlicher werden die im Rohrbündel untergebrachten Patronen durch die Wirkung von Spiralfedern nach vorwärts geschoben.

Das Rohrbündel besteht bei dem für die österreichische Patrone M. 1877 eingerichteten Modelle aus drei Röhren mit je fünf Patronen Fassungsraum.

Das Rohrbündel wird bei der Repetition in continuirliche Drehung versetzt, wodurch immer die jeweilig in den einzelnen Röhren zuvorderst liegenden Patronen nacheinander zur Verwendung gelangen.

Um die Drehung zu bewirken, hat Mannlicher das Röhrenbündel R vorne mit einem kegelförmigen Mantel — die Nuthentrommel M — versehen, und in dessen Mantelfläche zickzackförmige Nuthen — d, d_1, d_{11} — eingeschnitten, welche bei a_1 in eine kreisförmige Nuth a, den Drehkranz auslaufen.

Ein Repetirschieber S, welcher durch den Zapfen z mit dem Verschlusskolben in Verbindung steht, enthält einen federnden Stift n (Repetirstift), der in die Zickzacknuthen der Mantelfläche des Kegels eingreift.

Wird der Schieber vorgedrückt, so schleift der Stift in der Nuth d_1 und dreht das Rohrbündel um 60° nach rechts; an den vordersten Punkt der Nuth d_1 angekommen, springt der Stift über eine Stufe in die Nuth d_{11}.

Wird der Schieber zurückgedrückt, so schleift dessen Stift an der schiefen Ebene der Nuth d_{11}, wodurch das Röhrenbündel eine weitere Drehung um 60° vollführt.

Ist der Schieber ganz zurückgezogen, so kann das Röhrenbündel mit der Hand nach links gedreht werden, da der federnde Stift über die

durch den schneckenartig gewundenen Ansatz, an welchen die Wulst der Patrone stößt, in ihrer Vorbewegung aufgehalten wird.

Beim Füllen des Magazines, wobei das Rohrbündel mit der Hand nach links gedreht wird, werden die Patronen längs der Schnecke in die Magazinsröhre eingeführt.

Die Repetirsperre T ist ein am Verschlusskolben angebrachter Ring, durch dessen Drehung die am Verschlusskolben für den Zapfen z des Repetirschiebers bestimmte Nuth nach rückwärts verlängert oder verkürzt werden kann. Ist die Sperre so gestellt, dass die Nuth verkürzt ist, so wird der Repetirschieber bei der Vorbewegung des Verschlusskolbens mitgenommen: das Gewehr repetirt; im entgegengesetzten Falle bleibt der Schieber in seiner Lage, wodurch der Repetitionsmechanismus gesperrt ist. Der Abzugstollen o ist ringförmig und umfasst das Rohrbündel.

Function: Zum Laden des Magazines ist der Verschluss zu öffnen, wodurch der Stift n des Repetirschiebers in den Drehkranz zu stehen kömmt. Die Patrone wird mit der rechten Hand beim Geschosse erfasst, mit ihrer Wulst in das oben liegende Rohr eingeschoben, sodann durch einen Druck des Daumens auf das Geschoss das Rohrbündel mit der Patrone nach links gedreht. Hiedurch tritt die eben eingeschobene Patrone mit ihrer Wulst in die Schnecke und die Öffnung der nächstfolgenden Röhre in die obere Lage; es kann wieder eine Patrone in diese Röhre auf dieselbe Weise eingelegt werden u. s. f., bis das Magazin gefüllt ist.

Wird die Repetirsperre T nach rechts gedreht, so stößt beim Schließen des Verschlusses das Ende der Nuth (resp. der Repetirsperre) an den Zapfen z des Repetirschiebers und nimmt diesen mit. Hiedurch schleift der Stift n nach vorwärts in der Nuth d_1 und das Röhrenbündel macht eine Sechsteldrehung nach rechts.

Ist der Verschluss geschlossen, so springt der Stift n über die Stufe von der Nuth d_1 in die Nuth d_{11} über. Beim Öffnen des Verschlusses wird die im Laderaume befindliche Hülse extrahirt, sodann im letzten Momente der Rückbewegung des Verschlusskolbens der Repetirschieber mitgenommen und das Röhrenbündel durch den Repetirstift n abermals um 60° nach rechts gedreht, wodurch eine Röhre des Rohrbündels oben zu liegen kömmt. In dieser Stellung tritt die vorderste Patrone dieser Röhre aus der Schnecke und wird durch den Druck der Spiralfeder in den Lauf geschnellt, sobald der Verschlusskolben Platz gemacht hat.

System Mannlicher. Schaftkolbenmagazin mit diagonaler Lagerung der Patrone (Fig. 9).

Von den bisher besprochenen Systemen ganz abweichend ist die Anordnung eines Schaftkolbenmagazines, dargestellt in Fig. 9, nach der Construction von Mannlicher.

Das Magazin ist eine Röhre, deren Querschnitt die Form eines Rechteckes hat. Im Inneren der Röhre befindet sich ein Falz, in welchem die Patronenwülste zu liegen kommen. Eine in die Magazinsröhre eingelegte Spiralfeder drückt die Patronen gegen den Zubringer.

Der Zubringer hat die Form eines Rahmens, ist um eine Welle *o* nach auf- und abwärts beweglich und bildet, wenn sich derselbe in der unteren Lage befindet, die Fortsetzung der Magazinsröhre. Es kann demnach die vorderste Patrone so weit vortreten, dass sie in dem Zubringer zu liegen kömmt.

An der rechten Seite der Magazinsröhre ist ein Patronenhalter angebracht, welcher mit dem Zubringer derart in Verbindung steht, dass sich derselbe bei abwärts gedrücktem Zubringer vor die zweite Patrone der Magazinsröhre legt.

Bei der Aufwärtsbewegung des Zubringers schließt der rückwärtige Theil desselben den Falz der Magazinsröhre ab, wodurch letztere gesperrt und die im Zubringer befindliche Patrone nach aufwärts gehoben wird.

Die Bewegung des Zubringers nach auf- und abwärts erfogt durch die am Verschlusskolben angebrachten, auf einen Ansatz des Zubringers hebelartig wirkenden Warzen *w* und *z*; der Zubringer wird in seinen beiden Stellungen durch den Druck der nachfolgenden Patronen fixirt.

Zum Laden des Magazines wird der Verschluss geöffnet, der Zubringer nach abwärts gedrückt und es werden die Patronen durch den Ausschnitt des rahmenförmigen Zubringers in die Magazinsröhre geschoben. Jede eingeschobene Patrone wird durch den vorerwähnten Patronenhalter an ihrem Austreten gehindert.

System Simson & Lock und Bornmüller (Fig. 10*a* und 10*b*).

Dieses System charakterisirt sich hauptsächlich durch die Art und Weise der Patronenbeförderung vermittels einer Gliederscheere, welche durch eine Zugstange mit dem Verschlusskolben in Verbindung gesetzt werden kann.

Während bei der Zugstangenführung, wie selbe bisher zur Anwendung gelangte, immer die ganze Patronensäule, welche sich längs

der Zugstange befindet, bewegt werden muss, dient hier die Zugstange nur als Hebel zur Bewegung der Scheere, welche jede einzelne Patrone aus dem Magazinskasten an die Lauföffnung bringt.

Fig. 10 *a* zeigt das Gewehr im Längenschnitt. Der Verschlusskolben ist in jener Lage dargestellt, in welcher die Patrone zum Theil in den Laderaum eingetreten ist, während die Scheere sich nach rückwärts bewegt.

Fig. 10 *b* zeigt das Patronenmagazin im Querschnitt; an der rechten Seite befindet sich die Scheere, an der linken die Zugstange.

Das die Patronen enthaltende kastenförmige Magazin *A* ist aus Stahl oder Messingblech; in diesem können die Patronen in einer oder auch in zwei Reihen übereinander gelagert sein. Im ersten Falle nimmt das Kästchen 6 Patronen, im letzteren 10 Patronen auf; dieselben können von oben oder von der Seite eingelegt werden.

Vom Magazinskasten, welcher auf dem durchgehenden Abzugsblech befestigt ist, führt die seitlich geschlitzte Magazinsröhre *a* bis zur Patroneneinlage. An einem Ansatze des Magazinskastens ist eine Kniewelle *B* drehbar angeordnet; an diese ist rechts mittels eines Vierkantes *c* der Arm *u* des letzten Gliedes der Scheere unverrückbar, der andere Arm derselben dagegen drehbar befestigt.

An der linken Seite hat die Welle einen Hebelarm *d*, durch welchen ihr eine drehende Bewegung ertheilt werden kann. Vor dem Ende dieses Hebelarmes läuft eine lange flache Zugstange *f* nach dem unteren Ende *g* des vorderen um die Achse *h* drehbaren Bewegungshebels; der Arm g_1 dieses Hebels kann vermittels der am Verschlusskolben angebrachten Warzen *i* und i_1 vor- und zurückgeschoben werden.

Um den Repetitionsmechanismus einschalten und auslösen zu können, ist an der linken Seite des Verschlussgehäuses ein Schieber angebracht, welcher mit dem Hebelarme g_1 in Verbindung steht. Zum Auslösen wird dieser Schieber — bei geschlossenem Verschlusse — vorgeschoben und dadurch der Hebelarm g_1 so weit vor- und niedergedrückt, dass die Warzen *i* und i_1 mit demselben nicht mehr in Berührung treten können.

Der Schieber functionirt im Vereine mit dem Hebelarme g_1 als Repetirsperre. Das Ein- und Auslösen der Repetition kann nur bei geschlossenem Verschlusse stattfinden.

Function: Bei geschlossenem Verschlusse ist die Scheere ganz zusammengelegt, so dass die Kralle *k* der Scheere die unterste Patrone des Magazines an ihrer Wulst festhält.

Wird nach eingeschalteter Repetition der Verschluss geöffnet, so stößt nach Extrahirung der Hülse die Warze i_1 des Verschlusskolbens

an den Hebelarm g_1 und schiebt diesen zurück, hingegen g nach vorwärts, wodurch die Zugstange vorbewegt wird. Bei der Vorbewegung der Zugstange wird durch Vermittlung des Hebels d das letzte Glied der Scheere etwas zurückgezogen und hiebei der am Vierkant sitzende Arm der Scheere u nach abwärts bewegt. Dieser Bewegung müssen sämmtliche Glieder der Scheere folgen, wodurch diese sich öffnet und die Kralle k die erfasste Patrone soweit in die Patroneneinlage vorschiebt, dass bei der Vorbewegung des Verschlusskolbens der Verschlusskopf die Patrone erfassen und in den Laderaum führen kann.

Wird der Verschluss geschlossen, so stößt die Warze i an den Hebelarm g_1, schiebt diesen vor, wodurch die Zugstange sich nach rückwärts bewegt und die Scheere mit der Kralle k leer zurückgeht; an dem Magazine angekommen, weicht die unten liegende Patrone nach seitwärts so viel aus, dass die Kralle hinter den Rand derselben treten kann.

System M. Härl, Georg Schmidbauer und Adolf Loewi (Skizze Fig. 11 *a* und 11 *b*).

Bei diesem Systeme werden die Patronen des Magazines durch die Triebkraft einer Spiralfeder vom Schaftkolben direct bis in den Laderaum befördert. Eine im Schaftkolben untergebrachte Spiralfeder steht durch eine Zugstange mit dem Verschlusskolben in Verbindung und wird beim Öffnen des Verschlusses zusammengedrückt, d. h. gespannt. Im letzten Momente des Öffnens, d. i. wenn die verbrauchte Hülse bereits extrahirt wurde, wird die Feder frei, schnellt aus, schlägt hiebei an den Boden der aus dem Magazinskasten in die Magazinsröhre gelangten Patrone und wirft selbe bis in den Laderaum vor.

Die Figuren versinnlichen diesen mit dem Mauser-Gewehre M. 1871 vereinigten Repetirmechanismus.

Das Magazin besteht aus einem zur Aufnahme von 6 Patronen geeigneten Kasten A, welcher mit der nach aufwärts zu öffnenden Deckelklappe B geschlossen ist. Die Wülste der Patronen erhalten durch den Falz E eine Führung.

Der Magazinskasten mündet unten in das Magazinsrohr c.

In dem unteren Theile des Verschlussgehäuses a befindet sich eine ovale Öffnung, unter welcher das Mundstück b der Röhre c befestigt ist. Letztere wird durch die Kolbenschuhkappe gehalten und ist ober dem Magazinskasten derart ausgeschnitten, dass von diesem die Patronen in die Röhre gleiten können. Diese enthält bei s eine starke Spiralfeder

mit dem Cylinder t, dessen vorderes Ende t_2 sichelförmig gestaltet ist. An der Außenfläche des Cylinders ist der Ausschnitt r angebracht, in welchen der Ansatz des Daumens q — der durch die Feder v stets nach abwärts gedrückt wird — eingreift.

Wird der Daumen q zurückgeschoben, so folgt der Cylinder t dieser Bewegung und die Spiralfeder wird so lange zusammengedrückt, bis der Daumen über die Führungsfläche des Auslösers w gleitet, sich dadurch hebt und die Spiralfeder frei ausschnellt.

Der Daumen q bildet das rückwärtige Ende einer gabelförmigen Führungsschiene o, deren vorderes Ende den Daumen J enthält und mittels des Transportstückes p mit der Zugstange m in Verbindung steht.

Der Patronenzieher des Mauser-Gewehres wurde nach oben verlegt und an Stelle des alten Patronenziehers eine Auswerferstange f angebracht, welche die Bestimmung hat, ähnlich wie die Gleitestange beim Repetirgewehre System Mauser den Repetitionsmechanismus in Thätigkeit zu setzen. Hiezu hat die Auswerferstange einen durch die Anstoßflächen y und z begrenzten Falz, in welchem der Zapfen h_1 des Schiebers h eingreift.

Durch die Anstoßflächen y und z wird der Schieber h und mit diesem die bei k in Verbindung stehende Zugstange m beim Öffnen des Verschlusses um ein gewisses Maß zurückgeführt, dagegen beim Schließen des Verschlusses vorgeschoben.

Um den Schieber h außer Contact mit den Anstoßflächen der Auswerferstange bringen zu können, liegt derselbe in einem um den Punkt h_2 drehbaren Stollen L.

Durch Abwärtsdrücken der um den Punkt i drehbaren Repetirsperre P, welche mit dem Stollen L in Verbindung steht, wird letzterer gesenkt und hiedurch der Schieber h nach abwärts geführt; es tritt der Zapfen h_1 des Schiebers aus dem Falze der Auswerferstange und der Repetirmechanismus ist ausgeschaltet.

Function: Zum Laden des Magazines wird der Deckel aufgeklappt und eine gefalzte, oben und unten offene Hülse (Patronenbehälter), welche 6 Patronen fasst, mittels einer Öse an den Deckel des Kastens angehängt. Ein Druck mit dem Daumen der rechten Hand auf die oberste Patrone bringt sämmtliche 6 Patronen des Patronenbehälters in das Magazin, wonach der Behälter abgenommen und der Deckel zugeklappt wird.

Die Patronen müssen zu diesem Zwecke, schon verpackt in derartigen Behältern, vorräthig zur Hand sein.

Um das Herausfallen der Patronen aus den Behältern zu verhindern, ist das obere und untere Ende des Falzes eingebogen, so dass die Enden federn.

Beim Zurückziehen des Verschlusskolbens schiebt die Auswerferstange f, mit ihrer Anstoßfläche y den Zapfen h_1 erfassend, den Schieber h zurück. Diese Bewegung wird durch die Zugstange m auf den Cylinder t und hiemit auf die Spiralfeder übertragen. Dabei schiebt sich der Daumen J zwischen die unterste und vorletzte Patrone und hebt die oben liegenden Patronen so hoch, dass die unterste Patrone ganz frei liegt. Am Ende der Rückbewegung gleitet der Daumen q über die Führungsfläche des Auslösers w, die Spiralfeder wird frei, schlägt an den Boden der Patrone und wirft selbe bis in den Laderaum vor.

Zur Verhinderung des Zurückfallens der vorgeschnellten Patrone dient die Feder x, welche die Patrone in ihrer Lage erhält, bis selbe durch den Verschlusskopf beim Schließen des Verschlusses in den Laderaum eingeführt wird.

Beim Schließen des Verschlusses nimmt die Anstoßfläche z der Auswerferstange den Schieber wieder vor, und es fällt eine Patrone durch den gabelförmigen Schlitz der Führungshülse aus dem Magazinskasten in die Magazinsröhre.

Zur Verhinderung des Vorfallens dieser Patrone bei gesenkter Mündung des Gewehres dient die Feder G, deren Widerstand erst beim Vorschnellen der Patrone infolge der kräftig wirkenden Spiralfeder überwunden wird.

Selbstverständlich muss beim Öffnen des Verschlusses der Druck

Zwei Vorlesungen über die Vertheidigung des Britischen Reiches [1]).

Von Carl Nugent, Oberst im k. engl. Ingenieur-Corps.

Mitgetheilt

von

Heinrich Blasek,

Major im Geniestabe.

(Hiezu Taf. 4.)

Vor ca. Einem Jahre, d. i. am 21. März und am 4. April 1884, wurden in der *Royal United Service Institution* zu London von Oberst Nugent des k. engl. Ingenieur-Corps die Maßnahmen besprochen, welche vom Autor zur Vertheidigung des gesammten Britischen Reiches als dringend nothwendig erkannt wurden.

Diese beiden Vorträge, gleichwie die Besprechungen, welche sich an dieselben knüpften, enthalten in mehr als Einer Hinsicht höchst interessante Daten und Aufklärungen über die Vertheidigungsfähigkeit des Inselreiches, deren Kenntnis vielleicht auch Denjenigen erwünscht sein dürfte, welchen die bezügliche Publication [2]) entweder nicht leicht zugänglich, oder infolge der fremden Sprache nicht verständlich ist.

Dies sind die Gründe für unsere Mittheilung, und wollen wir nur noch bemerken, dass wir auch die den Vorträgen gefolgten Besprechungen inhaltlich aufgenommen haben, weil sie nicht nur die divergirenden Ansichten, welche über verschiedene Punkte herrschen, zum Ausdrucke bringen, sondern auch zeigen, in welch' eingehender und freimüthiger Weise in England eine so wichtige Angelegenheit, als es die Reichsbefestigung ist, öffentlich besprochen wurde, u. zw. in einer Versammlung, die keineswegs ausschließlich aus Militärs zusammengesetzt war.

---

[1]) Der Original-Titel lautet: *„Imperial Defence". Part I: Home Defences. — II: Abroad.* Wir bringen diesen Artikel aus dem Grunde, weil darin die Frage der Reichsbefestigung eines Seestaates mit großem Colonialbesitz an einem concreten Falle in geistreicher, lehrreicher Art und vielseitiger Beleuchtung umfassend zur Anschauung gebracht wird. (A. d. R.)

[2]) *„Journal of the Royal United Service Institution."* Vol XXVIII. 1884. XXV.

I. Theil.

Die Vertheidigung des Mutterlandes (*Home Defences*).

Bei Eröffnung seines Vortrages bemerkt Oberst Nugent, dass er allerdings die Arbeiten Derjenigen, die vor ihm den gleichen Gegenstand verfolgt hatten, wie insbesondere jene von General Collinson und von Capitän Colomb in ausgedehnter Weise benützt habe, dass er jedoch nicht glaube, sich eines Plagiates schuldig zu machen, indem er schon vor 8 bis 9 Jahren die Studien über diesen Gegenstand unter der Leitung des Herrn Vorsitzenden [1]) begonnen habe, der ihm auch bei der jetzigen Gelegenheit seine freundliche Unterstützung geliehen hätte.

Der Vortrag selbst lautet:

Es ist vier Jahre her, dass ein edler Lord — damals Unterstaats-Secretär im Kriegs-Departement, jetzt Vicekönig von Canada — als Präsident des Vereines gelegentlich eines Vortrages über die „Adaptirung von Seedampfern für Kriegszwecke" die Worte gebrauchte: „Ich beabsichtige nicht in Politik mich einzulassen, insbesondere in einem Augenblicke, in dem die politische Atmosphäre so schwül und aufgeregt ist, wie im gegenwärtigen — ich fühle mich aber genöthigt zu sagen: Nicht so sehr der Parteigeist ist es, unter welchem diese (die Vertheidigung betreffenden) Fragen leiden, als vielmehr die Apathie und Gleichgiltigkeit eines großen Theiles des englischen Volkes."

Die dermalige politische Atmosphäre ist nun zwar nicht minder schwül und erregt, als zur Zeit, da diese Worte gesprochen wurden; allein infolge der heilsamen Gepflogenheit dieses Vereines sind politische Gespräche hier ausgeschlossen, und ich kann mich durch keine Parteimotive veranlasst finden, aus der gegenwärtigen Gelegenheit Vortheil zu ziehen, obgleich diese geeignet schiene, einen Versuch zu machen, das englische Volk aus der Apathie und Gleichgiltigkeit aufzurütteln, mit der es gewöhnlich alle auf die „Vertheidigung des Reiches" bezüglichen Angelegenheiten betrachtet.

Wenn ich jedoch an die Gefahren denke, die dieser Umstand im Gefolge haben kann, so erfasst mich Bestürzung über die Gleichgiltigkeit des Volkes. Und was ist der Grund dieser Gleichgiltigkeit? Es kann nicht der Mangel an Belehrung sein, denn in dieser Richtung ist schon früher, immer und immer wieder von dieser Stelle und von anderen Seiten aus, die Sache unter allen möglichen Gesichtspunkten beleuchtet

[1]) General J. Lintorn A. Simmons vom Ingenieur-Corps.

worden: es kann nicht die im Gegenstande liegende Schwierigkeit sein, denn er ist frei von berufsmäßigen Kenntnissen und so einfach, dass ihn ein Kind zu begreifen vermag; es kann endlich nicht der Mangel an Interesse sein, denn letzteres ist vitalster Natur für alle, und mehr noch für die Civilbevölkerung als für den militärischen Theil.

Der Grund ist der, dass wir in den individuellen Angelegenheiten derart aufgehen, dass wir keine Zeit finden viel wichtigeren Angelegenheiten Aufmerksamkeit zu schenken, jenen, welche den ganzen Körper, den wir Staat nennen, betreffen und auf die Weise Alles, was nicht die eigenen Geschäfte allein, sondern jene der Allgemeinheit anbelangt, aus den Augen verlieren und zufrieden sind wie im Schlaraffenland zu leben, bis wir eines Tages rauh aufgerüttelt werden.

Möge übrigens die Ursache dieser Gleichgiltigkeit welche immer sein — die gegenwärtige Zeit erscheint nicht nur geeignet für eine sorgsame Prüfung des Standes unseres Vertheidigungssystemes, sondern sie verlangt dieselbe geradezu.

Sehen wir nach Europa, wohin wir wollen, überall ist Grund zu Befürchtungen vorhanden; ein vages Gefühl von Unruhe und Misstrauen herrscht überall vor.

Eine Nation bewacht die andere, alle stehen bewaffnet bis an die Zähne in peinvoller Erwartung: die östlichen Mächte alliirt — gegen wen? — die westliche Macht, welche mit ihren Kräften im Hinblicke auf die europäischen Ereignisse haushalten sollte, zerstückelt sie in entfernte Theile der Welt in Expeditionen von zweifelhaftem Werte.

Und was ist unsere Stellung? In Europa: verbunden mit dem hinsterbenden türkischen Reiche, sehen wir uns in unwillkürlichem Gegensatze zu den benachbarten Nationen; in Indien: bedroht durch die russische Occupation von Merw[1]); in Egypten: durch die Umstände in einer Weise verwickelt, die weder vorhergesehen noch vermieden werden konnte; am Cap: verpflichtet zu einer von Schwierigkeiten strotzenden Politik.

Auf allen Seiten der Elemente zum Streite die Menge.

Es ist nicht lange her, dass ein sehr hochgestellter Officier öffentlich erklärte, er halte einen großen europäischen Krieg für gewiss und in nicht weiter Ferne, und wenige Wochen nur sind vergangen, dass ein seither dahingegangener erster Lord der Admiralität in einer öffentlichen Versammlung aussprach, dass Europa gegen-

[1]) Seitdem wurde auch die noch wichtigere Position von Sarakhs occupirt.

wärtig vom Ural bis zur Bai von Biscaya einem großen Waffenlager gleiche [1]).

Dies nur einige von den vielen Beispielen alarmirender Natur, während nur wenige uns mit der beruhigenden Mittheilung von Vorbereitungen begrüßen; so selten ist das letztere gehört worden, dass wir mit nicht gewöhnlicher Genugthuung in der letzten Jahressitzung die Versicherung des ersten Lords der Seebehörde entgegennahmen, die Admiralität habe sich in den beiden letzten Jahren mit dem Studium der Verwendung des Personales und Materiales der Marine für einen Kriegsfall, und der Art und Weise, auf welche beides am besten wirksam gemacht werden könne, beschäftigt, wobei speciell die Adaptirung größerer Handelsdampfer zu armirten Kreuzern hervorgehoben wurde.

Zwei Jahre — ein großer Theil mag geschehen sein, ein großer Theil mag aber auch noch ungeschehen geblieben sein — in zwei Jahren.

Nahezu zweimal zwei Jahre sind nun um, seit ein Comité die Vertheidigungsfähigkeit unserer heimischen Handelshäfen zu untersuchen begann — und was war die Frucht dieser Arbeiten? Vier Jahre ist es her, seit Capitän Colomb mit Bezug auf die königl. Commission für die Hafen- und Kohlenstationen-Vertheidigung außerhalb des Mutterlandes schrieb: „Das erste Mal in der Geschichte unseres Reiches sind wir daran zu untersuchen, wie es zu vertheidigen ist" — und mit grausamer Ironie dazufügte: „Eine königl. Commission! ist ein großer öffentlicher Lehrmeister; sie sammelt authentische Daten, und durch deren folgende Veröffentlichung werden Kenntnisse vermehrt und die Aufmerksamkeit erweckt."

---

[1]) Eine Berliner Zeitung sagt bei Besprechung der egyptischen Angelegenheiten: „Seine schließliche Vereinigung mit dem Britischen Reiche wird nächstens die Glieder der gigantischen Kette vervollständigen, welche die Suprematie des Inselreiches um das alte Europa zu schlingen gewusst hat. Napoleon's Versuch diese Suprematie Englands zu brechen, misslang, weil er Europa mit Frankreich verwechselte. Wenn Deutschland nun ausführt, was Napoleon zu vollenden verfehlte, so muss es alle Nationen um sich her gegen die unzulässige Oberherrschaft Englands versammeln; nur die Eifersucht und die Revanchegelüste Frankreichs hindern noch die Inauguration einer den Interessen aller Continental-Staaten entsprechenden Continental-Politik.

Österreich war immer einer solchen Idee geneigt; Russland ist zu seiner alten Liebe zurückgekehrt; Italien und Spanien scheinen mehr gegen den deutschen, anti-englischen Mittelpunkt zu gravitiren. Frankreich wird sich schließlich überzeugen, dass seine Interessen mit jenen Deutschlands identisch sind, welches an der Spitze des vereinigten Continents befähigt sein wird, die Kette, welche von England seit nahezu 200 Jahren um das alte Europa geschlungen wurde, zu brechen."

(„Globus." 3. März 1884.)

Ich hoffe, der wackere Capitän und die Bevölkerung sind durch die erhaltenen Mittheilungen und die Vermehrung ihrer Kenntnisse zufriedengestellt; was jedoch mich betrifft, so muss ich sagen, dass ich die Früchte der Arbeit dieser Commission nicht gesehen und niemanden begegnet habe, welcher ihren Bericht gelesen hätte.

In einem Vortrage, den ich vor vier Jahren die Ehre hatte hier zu halten, habe ich die Hauptgrundsätze erörtert, welche uns bei der Vertheidigung von Hauptstädten leiten sollten, und infolge dessen auf die Nothwendigkeit der Anlage von Werken zur Sicherung London's hingewiesen.

Es mag daher wohl hier am Platze sein, eines jüngst in einem vielgelesenen Journale erschienenen Vorschlages für die Befestigung von Hauptstädten binnen drei Wochen zu gedenken. Nun, ich wage zu sagen, dass der Verfasser dieses Schriftstückes sich in völliger Unkenntnis des Gegenstandes, über den er schrieb, befunden hat. Hätte er die Werke entworfen, die für die Vertheidigung London's nothwendig sind, so würde er die Erfahrung gemacht haben, dass diese Werke weder in drei, noch in zehnmal drei Wochen derart erbaut werden können, dass sie sich in entsprechend vertheidigungsfähigem Zustande befinden. Aber um des weiteren Beweises willen — selbst vorausgesetzt, die Werke könnten in drei Wochen erbaut werden — wie viel Zeit wird noch nothwendig sein, um Munition und Garnison unterzubringen, wie viel Zeit, um die Besatzung, welche die Werke vertheidigen soll, gehörig abzurichten — eine sehr wichtige Sache schon bei gut ausgebildeten Truppen, um wie viel mehr aber bei solchen, die wenn auch nicht gänzlich, so doch zum großen Theile erst in diesen Werken zusammengestellt werden?

Dazu die Ansammlungen, die Verzögerungen, die Unordnungen bei Anstellung der für diese Vertheidigungsanlagen nothwendigen 36.000 bis 40.000 Arbeiter, der Transport von Hunderten von Geschützen und Munitionswagen zu den Befestigungsobjecten, von Pulver und Projectilen, von Munition für einige Tausend Mann, und endlich die Beförderung der Besatzungstruppen selbst! Wahrscheinlich würde schon am Ende der ersten Woche Alles in einem Zustande so heilloser Confusion sein, dass man die Werke aufgeben und Zeit und Mühe umsonst verloren haben würde. Die Truppen würden auf den zugewiesenen Plätzen lagern, und damit das Beste unter Beistand der Schiffe thun, oder wo diese nicht vorhanden wären, sich durch Feldverschanzungen sichern, was von Haus aus viel entsprechender gewesen wäre, als Unmögliches zu versuchen, und damit eine Woche zu verlieren — Eine Woche, nicht drei Wochen, wird die Sache entschieden haben. Napoleon verlangte im Jahre 1805 nur

für sechs Tage die Herrschaft im Canal, und sagte, dass er am fünften Tage in London sein würde.

Ich deutete auch auf die Unklugheit hin, unser einziges Arsenal in der gegenwärtigen exponirten Lage von Woolwich zu belassen, und auf die Nothwendigkeit der Theilung der Vorräthe. Welche immer die Gründe sein mögen, im Frieden alle Vorräthe an einem Orte anzusammeln, sie werden mehr als aufgewogen durch die Schwierigkeiten und Übelstände beim Abtransporte aus Einem Orte im Kriegsfalle; in der That, die Verzögerungen, welche in der Entfernung der Vorräthe aus Woolwich im Falle einer Invasion des Landes eintreten würden, wären eine Quelle großer Gefahren, daher rufen wir, soweit es sich um Vorräthe und Munition für den Krieg handelt: „Decentralisation und Theilung!“

Was immer für Gesichtspunkte gegen die Entwicklung der defensiven Maßnahmen, welche ich vertrete, vorherrschen mögen — und ich begreife, dass Sachverständige in ihren Ansichten hinsichtlich derselben differiren können — so kann ich doch nicht glauben, dass in principieller Hinsicht zwischen denkenden Männern, welchen die Sorge oblag, diesem Gegenstande die verdiente sorgfältigste Beachtung zu widmen, eine Meinungsverschiedenheit bestehen könne.

Ich nehme daher an, dass die Hauptstadt vertheidigt, und dass ein Central-Arsenal in entsprechender Lage geschaffen werde; hievon ausgehend, schlage ich vor, die Maßnahmen zu betrachten, welche für die Vertheidigung des Vereinigten Königreiches nothwendig sind.

In dem vorerwähnten Vortrage habe ich auch darauf hingewiesen, dass Unwissenheit zu viel von unserer Flotte verlangt, und führte aus, dass diese ihre besonderen Aufgaben zu erfüllen hat, unter welchen die Vertheidigung — die locale — unserer Handelshäfen nicht inbegriffen ist.

Die Anwendung des Dampfes als bewegende Kraft hat, indem sie bis zu einer gewissen Grenze die Unabhängigkeit vom Wetter herbeiführte, die Operationen der Schiffe sicherer und mechanischer gemacht, und andere Nationen auf einen dem unserigen mehr ähnlichen Fuß gestellt. Ich stimme nicht jenen bei, welche behaupten, dass hiedurch die Seemannskunst — auf welche wir ehedem bauten und die uns seinerzeit so sehr zu Statten kam — an Wichtigkeit eingebüßt hat; meines Erachtens kann die Seemannskunst sich stets in der Beherrschung der Wasser erweisen, gleichviel, ob dies mit Hilfe der Segel oder des Dampfes geschieht.

Die Entwicklung der Artillerie und der Panzer hat mit dem Wachsen der Dimensionen der Schlachtschiffe deren Zahl vermindert — und so ist es gekommen, dass die Anzahl noch zulässiger Typen, welche für die

Sicherung weit entfernter wichtiger Punkte tauglich sind, u. zw. für weitgreifende Operationen auf ausgedehnten und immer mehr wachsenden Communications-Linien, kleiner geworden ist als je.

Vertheidigungsmaßnahmen für das Mutterland sollten daher die Sicherung der Küsten zum Ziele haben, so dass unsere Hochseeschiffe vom Wachdienste an den Küsten entbunden und befähigt werden:

1. in Masse auf den Feind zu wirken, wo immer er zu finden sei;
2. unsere Handelswege zu beschützen, und
3. die äußere Vertheidigung unserer überseeischen Territorien zu übernehmen.

Was ist nun nothwendig, um unsere Küsten zu schützen?

1. Vertheidigungsanlagen für die verwundbaren Punkte der Küste;
2. befestigte Häfen, in welchen sich unsere Kriegsschiffe versammeln können, sei es zum Zwecke offensiver Operationen, oder um dort Schutz zu suchen und die Mittel zu finden, sich von einer erlittenen Niederlage wieder zu erholen.

Viel ist schon geschehen, und wird noch geschehen für die Befestigung der Kriegshäfen Portsmouth und Plymouth, Portland, Pembroke und Cork, Dover, Sheerness und Chatham, doch manches daran erfordert, mit Rücksicht auf die gegenwärtig veränderten Verhältnisse, eine weitere Entwicklung. Leider wurden einige der von der Vertheidigungs-Commission des Jahres 1859 beantragten Befestigungen aus politischen Rücksichten unterlassen; diese sollten, und insbesondere die Werke an der Westseite von Chatham, und zwischen diesem und Gravesend, baldigst nachgetragen werden, nachdem die Werke an der Südostseite, dank der Energie des Herrn Vorsitzenden, als General-Inspectors der Befestigungen, angefangen wurden und ziemlich weit fortgeschritten sind.

Der unzulängliche Zustand der Befestigungen von Chatham, wodurch das dortige große See-Etablissement großer Gefahr ausgesetzt ist, lähmt die Vertheidigung der Themse, zu deren Rhede die Annäherung möglich ist, und muss, wenn er fortdauert, auf die Maßnahmen zur Vertheidigung London's bedeutenden Einfluss ausüben.

Sieht man zunächst von den Kriegshäfen ab, — welche sind die verwundbaren Punkte unserer Küste?

Es sind dies diejenigen Plätze, deren Reichthum und Handelsgeschäfte so groß sind, dass sie zum Angriffe förmlich einladen und deren Fall oder Bombardement für den Feind eine mächtige Basis für weitere Unternehmungen, und für unsere Nation — durch Zerstörung der Schiffe und Warenhäuser, nebst deren Inhaltes — einen unberechenbaren Schaden bedeutet.

Abgesehen von London, welches nur zum Vergleiche in die folgende Tabelle aufgenommen ist, zeigt diese die Reihenfolge der in Rede stehenden Plätze hinsichtlich ihrer Handelswichtigkeit:

	Bevölkerung		Handel		Tonnengehalt	
Vereinigtes Königreich	35,262.762	—	694,105.264 Pf. St.	—	98,733.156	—
London	4,766.661	·13	198,291.323 „ „	·285	15,142.223	·26
Liverpool	552.508	·015	195,863.002 „ „	·282	13,258.076	·22
The Humber	111.549	·003	53.935.573 „ „	·078	4,695.479	·08
The Clyde	586.431	·016	29,854.134 „ „	·043	6,033.116	·10
Southampton	60.051	—	16,845.806 „ „	·024	2,168.296	·036
The Forth	—	—	14,367.809 „ „	·020	2,364.237	·04
The Tyne Ports	275.287	·008	11,197.542 „ „	·016	7,573.010	·13
The Tees	121.476	·004	9,863.673 „ „	·014	2,561.808	·05
Bristol	206.874	—	9,128.550 „ „		1,695.877	
Cardiff	82.761	—	6,102.493 „ „	·026	5,046.709	·15
Swansea	65.597	—	3,087.620 „ „		1,701.244	
Dublin	273.064	·008	3,072.361 „ „	·004	2,840.326	·07
Belfast	207.671	·006	2,752.505 „ „	·003	3,000.740	·08
Sunderland	116.542	—	1,274.111 „ „	·0019	2,750.857	·06
Folkestone	—	—	11,539.621 „ „	—	396.793	—
Newhaven	—	—	9,355.164 „ „	—	354.426	—
Dover	—	—	7,426.111 „ „	—	594.445	—

Viele dieser Häfen sind von weittragenderer und nationaler Bedeutung, da sie große Privatschiffswerfte, Arsenale und die Hilfsmittel enthalten, um unter allen Umständen unsere kleineren Schiffe repariren und wieder ausrüsten zu können.

1091 Schiffe von zusammen 608.878 Tonnen Gehalt wurden vergangenes Jahr in dem Vereinigten Königreiche gebaut, und entfallen hievon 364 Schiffe mit 339.643 Tonnen, also mehr als der Hälfte des gesammten erwähnten Tonnengehaltes, auf fünf dieser Plätze allein.

Von allen in dieser Tabelle aufgezählten Plätzen ist nur Southampton durch seine Lage geschützt, was in geringerem Maße auch von Bristol und Cardiff gesagt werden kann.

Liverpool und The Forth haben zwar einige vorzügliche, jedoch immerhin beschränkte Vertheidigungsanlagen.

The Tyne ist theilweise vertheidigt, und lässt man vorläufig Dublin und Belfast außer Betracht, so haben alle übrigen keine, oder wegen ihrer Unbedeutendheit so gut wie keine Vertheidigungsanlagen.

Außerdem gibt es aber auch noch eine beträchtliche Zahl von Häfen secundärer Wichtigkeit, welche man — obgleich sie nicht in die

früher erwähnte Kategorie gehören — nicht in Feindeshände fallen lassen sollte, denn einige davon würden für ihn gute Operationsbasen bilden, andere ihm die leichte Ausschiffung von Kriegsmaterial gewähren, und auf diese Weise in der Durchführung seines Invasionsversuches unterstützen.

Die wichtigsten dieser Häfen sind: Harwich, Yarmouth, Lowestoft, the Tay, Aberdeen, Wick, Thurso, Ramsgate, Folkestone, Rye, Newhaven, Littlehampton, Poole, Dartmouth, Wexford, Waterford, Kinsale, Galway u. a. m.

Für Diese würden kleine und schwächere Werke genügen.

Es gibt auch große Strecken, insbesondere an der Süd- und Ostküste, an denen der Feind zu jeder Zeit und bei jedem Wasserstande landen kann, z. B. nächst Ramsgate, zwischen Folkestone und Beachy Head, wo so manchesmal, in vergangenen Zeiten, der Feind seinen Weg in's Land gefunden; und jenseits Beachy Head gegen Selsea Bill; an der Ostküste zwischen the Colne und Blackwater, in der Nachbarschaft von Yarmouth und Lowestoft; und so gibt es noch viele Küstenstrecken, die zwar wegen ihrer größeren Entfernung von der Hauptstadt weniger Wichtigkeit besitzen, doch trotzdem nicht vernachlässigt werden sollten.

Ich beantrage nicht, dass man alle diese Punkte befestige, aber alle sollten sorgfältig untersucht, und jene Positionen, von denen aus eine Landung verwehrt, oder eine Unternehmung bekämpft werden kann, im vorhinein genau bezeichnet, und alle Vorbereitungen getroffen werden, damit die verfügbaren Kräfte auf das schnellste im richtigen Momente auf den richtigen Ort disponirt werden können. Aber nicht nur bei diesen Vorbereitungen sollte es bleiben, sondern auch deren Ausführung müsste geübt werden; diese „Probe" ist von größter Wichtigkeit, denn Zeit ist Alles, wenn man bedenkt, dass der Augenblick der Landung auch jener der größten Schwäche des Feindes ist.

Aber, sagen einige, wir — in diesem Lande — haben solche Vorbereitungen nicht nöthig; besitzen wir denn nicht das beste Eisenbahnnetz der Welt? und, wenn dies so ist, können wir nicht jede Truppenzahl stets auf jeden Punkt der Küste dirigiren, wie es uns gefällt? Zugegeben, dass wir ein unübertroffenes Eisenbahnnetz besitzen — trotzdem dasselbe unglücklicherweise ohne jede Rücksicht auf, und nicht in der besten Weise für militärische Zwecke angeordnet worden ist — wenngleich es nie eine größere Täuschung gab: in erster Linie bleibt die Frage offen, ob die Eisenbahnen dem Eindringenden oder dem Vertheidiger von größerem Nutzen sind.

Übrigens wieder zugegeben, dass in unserem Falle Letzteres zutreffe, so sind doch die Plätze an der Süd- und Südostküste dem Centrum

so nahe, dass aus den Eisenbahnen für den Truppentransport wenig oder gar kein Vortheil gezogen werden kann; kurz, ihre Entfernungen von London sind unter jener Minimaldistanz, bei welcher Eisenbahnen mit Vortheil verwertet werden können, welche Distanz für England mit 45 [1]) Meilen angenommen wird. In Preußen wird sie mit 100 Meilen angenommen, doch laufen dort die Züge mit geringerer Geschwindigkeit.

Vielleicht ist ein Theil der hier Anwesenden sich noch nicht voll bewusst, welch' riesige Anforderung die Beförderung von Armeen an den Eisenbahnbetrieb stellt. Die Beförderung einer Armee erfordert vier Züge zu 35 Wagen per 1000 Mann, und selbst mit passenderen Plateformen und Ausweicheplätzen, als sie auf den meisten englischen Eisenbahnstationen angetroffen werden, ist es nicht angezeigt auf mehr als stündlich Einen Zug per Tag zu 24 Stunden, mit 30 Meilen per Stunde zu rechnen.

Betrachtet man die Eisenbahnen selbst unter dem günstigsten Gesichtspunkte, so können dieselben im Kriegsfalle nur geringe Dienste leisten, ausgenommen den Transport der Truppen aus Entfernungen jenseits der Hauptstadt.

Ich kann bei dieser Gelegenheit nicht genug den Verlust mancher Martello-Thürme beklagen, welche durch die Weisheit unserer Vorgänger an den zugänglichen Strecken der Küste errichtet waren. Die einfache Form derselben würde jetzt allerdings nicht genügen, aber die Thürme wären doch vorhanden; sie könnten leicht modificirt werden — bei den noch vorhandenen wird es wahrscheinlich geschehen — um ein gutes weittragendes Geschütz aufzunehmen, das genügende Wirkung gegen ungepanzerte Schiffe und Boote besitzt; einige Thürme, deren Lage es gestattete, könnten auch durch vorgelegte Erdmasken geschützt werden.

Wenn die in der früheren Tabelle zuerst genannten Häfen zerstört würden, wäre dies auch ein tödtlicher Schlag für den Schiffbau. Ich will mich nicht darauf einlassen, den Schaden zu ermessen, welcher der Nation daraus erwachsen könnte, — Das aber glaube ich sagen zu können, dass dies im höchsten Grade verhängnisvoll wäre.

Es ist dies keine eingebildete Gefahr, wie vielleicht manche denken mögen. Ein scharfsinniger Schriftsteller zeigt, dass die Wirkung rascher und plötzlicher Concentrirung auf irgend einen gegebenen Punkt in der gegenwärtigen Epoche großer und schneller Dampfschiffe so sicher ist, dass unsere Unabhängigkeit unbedingt erfordert, dass wir die Fähigkeit besitzen uns unabhängig von unserer Flotte zu schützen, und sagt, dass

[1]) Englisches Maß. (A. d. R.)

es für uns — für eine Nation mit einer so zahlreichen Bevölkerung im Verhältnisse zur Ausdehnung der Küste — beschämend ist, wenn sich der Ausführung irgend welche Schwierigkeiten entgegenstellen sollten.

Ich frage Sie, ist es ehrenvoll für uns, als eine verständige und vorsichtige Nation, zu gestatten, dass dieser Zustand der Unsicherheit fortdauere? Wir brüsten uns mit der Klugheit, mit welcher wir gewöhnliche Geschäftsangelegenheiten führen; wir untersuchen sorgfältig unsere Stellung; wir machen weitgehende Vorbereitungen, um unseren Verbindlichkeiten nachzukommen, und vermehren unsere Reserven in dem Maße, als diese Verbindlichkeiten zunehmen; wir geben uns mit geringerem Gewinn zufrieden, damit wir gegen den Verlust unserer Einrichtungen oder der Schiffe, durch welche unsere Producte ausgeführt und zu Markte gebracht werden, versichert seien — und können es doch nicht über uns bringen, die armselige Versicherung zu zahlen, welche genügend wäre, unser Haus in Sicherheit und unsere Güter in Frieden zu wissen.

Ich sage absichtlich „armselige Versicherung", weil die Summe für Das, was ich „National-Versicherung" nennen will, wahrhaftig armselig ist im Vergleiche zu den Summen, welche jährlich für Versicherungen gezahlt werden.

Ich finde, dass im Laufe des Jahres 1882 die versicherten Summen und die Prämien, welche hiefür gezahlt wurden, sich, wie folgt, stellen:

	Versicherte Summen	Prämien	Verluste durch Feuer
Lebensversicherungen . . .	435,000.000 Pf. St.	14,175.112 Pf. St.	—
Feuerversicherungen . . .	2.834,000.000 „ „	—	9,200.000 Pf. St.
Schiffsversicherungen . . .	450,000.000 „ „	13,000.000 „ „	—

„National-Versicherung" jedoch begreift in sich Leben, Feuer, Schiffe und alle anderen Arten von Versicherungen, und macht diese erst vollkommen sicher, und nicht nur dies, sondern ohne „National-Versicherung" sind sie alles eher als sicher — ja, fast hätte ich gesagt, sie sind absolut unsicher. Gesetzt den Fall, unsere Flotte sei in alle Winde zerstreut, die feindlichen Kreuzer triumphirend auf allen Meeren: welchen Wert hätten dann die 450,000.000 Pf. St. Schiffsversicherung? Und wenn der Feind gelandet wäre, nein, sagen wir nur, er wäre eben im Begriffe an der Südküste zu landen, und unsere Miliz und die *Volunteers*" wären auf dem Marsche dahin, um ihm entgegenzutreten, — für wie viel von den 435,000.000 Pf. St. Lebensversicherung könnte man ihrer nächsten Verwandtschaft gutstehen? Oder, Miliz und „*Volunteers*" wären zersprengt, geschlagen, die *Surrey Hills* gewonnen, und er sende nun dort seinen Herold, um hier an unsere Thore zu pochen? Ich, für

meinen Theil, verzichtete auf die für London entfallende Quote der 2.834,000.000 Pf. St. Feuer-Assecuranz, und wenn man sie mir schenkte.

Das sind durchaus keine Unmöglichkeiten; noch unwahrscheinlichere Dinge haben sich schon zugetragen, und was einmal geschehen ist, kann wieder geschehen; — und wenn es geschehen sollte — was dann? Ziehen Sie ruhig einen Strich durch diese Ziffern! Diese, eine wahre Kleinigkeit sodann, werden weder das Einzige noch das Wichtigste sein von alledem, was noch hinweggestrichen werden würde.

Wenn wir daher es verabsäumen, die „National-Versicherung" jetzt, wo es noch Zeit ist, in's Leben zu rufen, so vergessen wir unsere Pflicht gegen dieses Land und machen uns der ärgsten Form der Selbstsucht schuldig gegen Diejenigen, die nach uns kommen werden.

Es ist kein Zweifel, dass in einem Lande, wie das unsere, Diejenigen, welche für die Sicherheit desselben verantwortlich sind, gerade in Fragen, wie die vorliegende, einen schweren Stand haben.

Sie haben gewiss gegen sich:

1. Die Furchtlosen — eine große Zahl der Gemeinschaft, welche nichts fürchtet, weil sie nichts weiß; für diesen Theil kann ich nur Belehrung vorschlagen.

2. Die Partei, welche Frieden will um jeden Preis, d. h. um jeden Preis — ausgenommen jenen, der durch die von der Vorsicht gebotenen Auslagen repräsentirt wird; — die Partei, welche gegen jede militärische Auslage ist und der Überzeugung lebt, dass wir abseits stehen und zusehen können, was immer auch die andern Nationen thun.

Warum sollen wir abseits stehen? Ist es nie irgend einer Nation beigefallen, zu fragen, wie dieses Land mit Vortheil überfallen werden könnte? In einem vor nicht langer Zeit in einem Nachbarreiche erschienenen Buche sind die möglichen Fälle einer Invasion Englands bis in's Detail und mit viel Geschmack behandelt; in der That, es gibt kaum Eine Nation auf dem Continente, welche nicht irgend einen Plan für eine Invasion dieses Landes entworfen hätte; und das Ziel aller dieser Pläne ist London, denn wenn einmal der Besitz London's sichergestellt ist, so ist's auch mit England zu Ende — man kann thun, was man will, Bedingungen dictiren nach Belieben — während, so viel ich weiß, und dies ist eine bezeichnende Thatsache, kein Engländer je einen Plan für die Invasion einer continentalen Nation ausgearbeitet hat, obgleich wir von Zeit zu Zeit die besten Chancen hatten, an eine solche Möglichkeit zu denken.

Der Grund liegt darin, dass wir von Natur aus nicht aggressiv sind; unser Sinn ist auf die Handelsinteressen gerichtet und wir mögen

wohl denken — wenn wir uns überhaupt die Mühe dazu geben — dass wir keinen Anlass zu Angriffen bieten: und so vertrauen wir denn mit allzugroßer Zuversicht auf unsere insulare Stellung, jene insulare Position, welche der alte John of Gaunt noch vor der Zeit des Canal-Tunnels so schön geschildert:

„Diese von der Natur selbst errichtete Festung
Gegen Seuchen und Kriegsgefahr,
Dieses glückliche Geschlecht, diese kleine Welt,
Dieser köstliche Stein in der Silbersee,
Welche ihm als Wall dient,
Oder als Schutzgraben eines Hauses
Gegen den Neid weniger glücklicher Nationen."

Das Canal-Tunnel-Project ist für den Augenblick gefallen, und es ist daher nicht nöthig, hier bei diesem Gegenstande zu verweilen; doch Das muss ich sagen, dass es ganz sicher ein zusätzliches Element der Gefahr in sich birgt und die Passirung des „Schutzgrabens" gewiss erleichtern würde, daher seine Ausführung besser unterbleibt; die Meinungen aus Militär- und Marinekreisen, u. zw. von sehr maßgebenden Seiten, sind dieser entgegen, und keiner einfachen Majorität eines Parlaments-Ausschusses sollte es anheimgegeben sein, sie zu gestatten. Vom defensiven Standpunkte betrachtet, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die umschließende See unverletzt erhalten werden soll. Es ist bemerkenswert, aber verdächtig, wie eifrig unsere Nachbarn die Herstellung des Tunnels wünschen; einen größeren Aufschwung der Handelsverbindungen mit uns können sie durch ihn nicht erhoffen, und betrachtet man die Zahl der Häfen an der gegenüberliegenden Küste, deren weitere Entwicklung und Befestigung wohl kaum nur für Handelszwecke nöthig erscheint, so muss diese außerordentliche Anstrengung zur Errichtung des Tunnels wohl mit Misstrauen angesehen werden.

Frankreich gibt für acht Häfen, die sich in einer 250 Meilen betragenden Küstenstrecke befinden, 5,574.000 Pf. St. aus.

Vielleicht basirt die „Um-jeden-Preis-Friedenspartei" ihre Träume auf eine internationale Gemeinschaft, indem sie etwa hofft, dass der Austausch der Ideen einen civilisirenden Einfluss ausüben, und zu einer allgemeinen Verbrüderung führen werde, bei der es keine Kriege mehr gibt, und Streitigkeiten durch Schiedsgerichte ausgetragen werden; — diese gesegnete Zeit mag vielleicht kommen, aber unsere Kindeskinder werden sie kaum erleben. Ich, für meine Person, halte überhaupt nicht viel auf Schiedsgerichte — in gerichtlichen Dingen sind sie, meiner Erfahrung nach, eine kostspielige Form des Ausgleiches.

Auch sollte man wohl bedenken, dass Schiedsgerichte ohne Nutzen sind, außer sie seien auf eine Macht gestützt, welche fähig ist, den Ausspruch der Schiedsrichter zur Geltung zu bringen; — jene, welche an Schiedsgerichte glauben, haben nicht bedacht, auf welche Weise die Durchführung deren Wahrsprüche erzwungen werden müsste.

Es ist betrübend zu sehen, wie wenig Fortschritte die Welt in Hinsicht des Friedens gemacht hat. Vor ungefähr drei Jahren jubelte diese Partei gelegentlich der allgemeinen Abrüstungsfrage, und ich weiß nicht, welche Pläne geschmiedet wurden, um Fürst Bismarck zu bewegen damit den Anfang zu machen; in der Zwischenzeit aber hat Deutschland seine Armee um 175.000 Mann, Frankreich seine Flotte um 130 Schiffe, darunter 9 Panzerschiffe, und Russland seine Armee um 628.000 Mann vermehrt.

3. Die Sparsamen, denen jede Ausgabe ein Greuel ist.

Wenn Ausgaben für Versicherungen wirklich ökonomisch sind, könnte ich vielleicht dafür plaidiren, dass ich schon im vorhinein dieser Partei entgegengekommen bin, doch möchte diese — und wird sie auch wahrscheinlich — sagen, dass die Nation schon bis zur Grenze des Möglichen besteuert ist.

Als Steuerzahler wäre es mir vielleicht erlaubt daran zu zweifeln, nichtdestoweniger halte ich als solcher es nicht für erwünscht, weitere Steuern aufzuerlegen; es ist nicht meine Sache anzugeben, in welcher Weise Steuern aufzuerlegen sind, doch glaube ich so viel sagen zu können, dass es Gattungen von Staatsausgaben gibt, welche jenen, die ich vorschlage, Platz machen könnten.

Indessen verlange ich diese Auslagen nicht auf Kosten anderer, die eben so wichtig sind; wenn sie nöthig sind, sollen sie gemacht werden, ohne Rücksicht auf die Kosten. Großbritannien ist reich genug dazu und jeder spricht davon; in der That, sein Reichthum ist seine Stärke und seine Gefahr — um es jedoch vor dieser Gefahr zu bewahren, muss sein Reichthum freigebig, jedoch auch klug verwendet werden.

Man wird möglicherweise auch sagen, dass die für Befestigungen aufgewendeten Summen unvortheilhaft angelegt seien, dass man in dieser Hinsicht nie zu einem Ende komme, und dass wir noch kaum die Ausgaben für einen Vertheidigungsplan beendet haben, als wir auch schon die Mittel für einen neuen verlangen. Kein Zweifel, in gewisser Hinsicht ist Dies richtig, doch gilt Dasselbe für alle Fälle von Vertheidigungsmaßnahmen, mögen sie die Land- oder Seemacht betreffen — das System militärischen Schutzes jedoch, welches ich vorschlage, ist von allen noch das billigste und dauerndste, es kostet weniger im Beginne, hält länger vor, erfordert geringere Erhaltungskosten, und bedarf weniger

Truppen für den Dienst: es verleiht unserem ohnehin kleinen stehenden Heere die zehnfache Stärke, und unserer Flotte — Bewegungsfreiheit.

Hier scheint es mir am Platze, für einen Augenblick der Aufgaben zu gedenken, welche unsere Flotte zu erfüllen hat.

Sie muss den Flotten irgend einer Macht, welche sich uns feindlich gegenüberstellt, entgegentreten.

Sie hat 92.000 Meilen Communicationen zu überwachen, und den enormen Handel — welcher ununterbrochen durch 19.311 Schiffe vermittelt wird — längs dieser Linien zu schützen.

Sie hat Vorräthe und Verstärkungen an unsere auswärtigen Garnisonen zu befördern.

Sie hat in Großbritannien und Irland eine 3000 Meilen lange Küstenstrecke, in welcher sich 50 bis 60 verwundbare Punkte — darunter 20 [1]) von größter Wichtigkeit — befinden, zu beschützen.

Wäre die Flotte zwei-, ja dreimal zahlreicher als in Wirklichkeit, sie wäre kaum zu stark um alle diese Pflichten zu erfüllen.

Aus den neuesten amtlichen Berichten geht hervor, dass die britische Flotte aus 44 Panzerschiffen und 79 ungepanzerten Kreuzern besteht.

Diese sind auf acht auswärtige Stationen und die Canalstation vertheilt. und sind diese davon bestritten, was bleibt für die Küstenvertheidigung? 4 Schlachtschiffe, 3 Küsten-Reserveschiffe, 7 Küstenvertheidigungs-Fahrzeuge, 9 armirte Hilfsschiffe und 31 Kreuzer.

Wir mögen nun noch so fürsorglich sein, so werden wir wohl nie so viele Schlachtschiffe besitzen, als wir deren brauchen; umsomehr Grund daher sich zu hüten die vorhandene beschränkte Zahl noch zu zersplittern, umsomehr Grund sie für Operationen in Masse zusammenzuhalten, die wichtigsten unserer verwundbaren Punkte absolut und die minder wichtigen derart zu sichern, dass sie den Feind eine gewisse Zeit hindurch beschäftigen, zum mindesten so lange, um der Flotte erlauben zu können, ihnen Unterstützung zu bringen.

Dieses Problem ist weder so schwierig, noch so kostspielig, als es auf den ersten Blick den Anschein hat, und die Lösung liegt in einer entsprechenden Combination von Land- und See-Vertheidigung, in welcher die Seeminen eine wichtige Rolle spielen werden.

Die Seeminen haben neuester Zeit eine beträchtliche Entwicklung erfahren, und werden im Vereine mit Küstenbatterien besonders für unsere Zwecke sehr gute Dienste leisten; sie sind nicht sehr kostspielig, brauchen erst im Bedarfsfalle gelegt zu werden, und werden — falls

[1]) Hier sind acht Kriegshäfen mitinbegriffen, nämlich: Portsmouth, Plymouth, Portland, Milford, Cork, Harwich, Dover, the Tames (Themse).

sie durch Batterien und Wachboote geschützt sind — den Feind zu vorsichtiger Annäherung und dazu zwingen, für einen kleinen Platz mehr Zeit aufzuwenden, als dessen Wegnahme wert ist.

Sie besitzen den weiteren Vortheil, dass ihre Bedienung nicht viele Leute erfordert, von denen nur einige einer besonderen Ausbildung bedürfen, und dass ein ansehnlicher Theil der erforderlichen Boote und des Bootsmateriales an Ort und Stelle gefunden werden kann.

In großen Zügen würden die von mir in Aussicht genommenen Vertheidigungsanlagen für Häfen von hervorragender Bedeutung aus Küstenbatterien und Seeminen bestehen, die durch Kanonen- und Torpedoboote, und falls besonders schwerwiegende Interessen im Spiele sind, oder wo die See weit und tief, und die Fahrwasser offen sind, durch Küstenvertheidigungs-Schiffe zu unterstützen wären.

Für Häfen geringerer Wichtigkeit werden gewöhnlich kleinere Batterien mit leichterer Armirung und durch Torpedoboote vervollständigte Seeminen genügen, da in den meisten Fällen die zu vertheidigenden Gewässer so beschränkt und so seicht sein werden, dass sie schon dadurch gegen die Feindseligkeit größerer Schiffe gesichert sind.

Ich habe wohl kaum nöthig zu sagen, dass die vorerwähnten Vertheidigungsmaßnahmen nur dann getroffen werden sollen, wenn auch für die Bemannung der Werke vorgedacht ist.

Lässt man die Kriegshäfen außer Betracht, so dürften hiezu 22.000 Mann, u. zw. zusammengesetzt aus 30% Artillerie, 12% Ingenieure, 35% Infanterie, und 23% seekundiger Mannschaft genügen.

Was erstere zwei Posten betrifft, so werden sie vielleicht durch die *Volunteer-* (Freiwilligen-) Organisation, oder einige Erweiterung derselben hinsichtlich des Artillerie- und Geniewesens, zu bestreiten sein; größere Schwierigkeiten dürften sich jedoch hinsichtlich der Seeleute ergeben, weil im Kriegsfalle die Anspannung der Seekräfte eine so große ist, dass nicht nur alle 15.000 Marine-Reservemänner, soweit sie verfügbar sind, aufgebraucht werden, sondern auch die 4000 Küstenwächter (*coast guard men*), und die 2000 Marine-Invaliden (*naval pensioners*) zur Bemannung jetzt abgerüsteter, dann aber in Dienst gestellter Schiffe, oder zum Dienste auf Hilfskreuzern herangezogen werden dürften.

Ich kann nur den Vorschlag General Collinson's wiederholen, dass gleich der Landmiliz, aus dem seefahrenden Theile der Bevölkerung eine Seemiliz zu schaffen sei; er zeigte, was die Organisation der „*Sea Fencibles*" im Jahre 1805 war, welche — kurz zusammengefasst — sich wie folgt, darstellte: Die Eintheilung des Landes in Districte, jeder unter einem Posten-Capitän, die Einreihung in die Seemiliz districtsweise, die

Errichtung von Alarmposten, Waffen- und sonstigen Vorräthe-Depôts, die Aufstellung von Booten längs der Küste und die Vorkehrungen für periodische Übungen.

Zu jener Zeit waren 26.000 solcher See-Schutzmänner (*Sea Fencibles*), und 3000 Boote eingereiht, und diese Zahl würde auch jetzt genügen.

Da der Fischfang treibende Theil der Bevölkerung 122.000 Menschen zählt, so kann es keiner Schwierigkeit unterliegen, eine genügend starke Seemiliz zu schaffen, und auch an Booten wird es nicht fehlen, da ja mehr als 20.000 registrirt sind.

Über die Kanonen- und Torpedo-Boote brauche ich wohl nichts zu sagen, da Ihnen der Gegenstand hinlänglich bekannt ist, und ich glaube die Flottenliste enthält bereits eine beträchtliche, wenngleich noch nicht hinreichende Anzahl von beiden; alle maritimen Staaten legen diesem Factor in der Seevertheidigung große Wichtigkeit bei, und selbst das so wenig maritime Deutschland verwendet bedeutende Summen auf diese Vertheidigungsmittel. Nach einer Notiz der „Morning Post" beabsichtigt es für jetzt 18,790.000 Mark zur Erbauung von 70 Torpedobooten und für die Anlage von Seeminen längs der Küste der Ostsee auszugeben.

Was die Küstenvertheidigungs-Fahrzeuge anbetrifft, so sollten sie nach meiner Ansicht die schwersten Geschütze erhalten, aber nur stellenweise gepanzert werden; und da ihre Rolle eine streng locale zu sein hätte, so sollten sie eine um nur wenig größere Dampfkraft besitzen, als für einen Positionswechsel nothwendig ist; wenn sie genügende Dampfkraft für die Ausführung von Küstenoperationen haben, so liegt die Gefahr nahe, dass sie eintretenden Falls ihrer eigentlichen, localen Bestimmung entzogen werden, um an offensiven Operationen theilzunehmen; ist dies aber einmal geschehen, so kann es nur zu leicht vorkommen, dass sie nicht mehr zurückkehren, auf alle Fälle aber sind die Plätze, von wo man sie weggenommen hat, während ihrer Abwesenheit einem Angriffe leichter ausgesetzt, und ist die hiedurch entstandene Lücke eine große Gefahr für den anderen Theil des Vertheidigungssystemes.

Im Jahre 1805 war die Vertheidigung unserer Südküste besonderen Schiffen, die keine Schlachtschiffe waren, anvertraut, und wurden 30 Schiffe dazu verwendet; ferner war die Themse durch 10 Kanonenboote und 40 Barken gesichert. Natürlich waren damals, wo es noch keine Dampfschiffe gab, sowohl die Vertheidigung mehr local, als auch die Vertheidigungsmittel mehr localer Natur.

Die bisher besprochenen Maßnahmen für die Vertheidigung der verwundbaren Punkte sind nach allem nur passiver Natur und obwohl

sie die Flotte von der Sorge um diese Punkte befreien, sowie ihr nach jeder Richtung Actionsfreiheit lassen werden, so gewähren sie ihr doch wenig oder keine thatsächliche Hilfe, wenn auch an mehreren Punkten ein oder das andere Schiff nöthigenfalls Zuflucht, überall jedoch Kohlen finden wird; es ist aber unbedingt nöthig an allen Küsten für eine genügende Anzahl strategischer Häfen vorzusorgen, d. h. für Häfen in entsprechender Lage, mit leichter Zufahrt und guter Vertheidigung, in welchen unsere Küstenvertheidigungs-Flotte Schutz, Kohlen und die Möglichkeit theilweiser Wiederausrüstung findet, und in welcher kein Feind auch nur untergeordnete Kräfte lassen kann, ohne selbst bedeutende Kräfte zu deren Beobachtung zu detachiren.

Unsere Südküste ist mit solchen Häfen versehen; hier befinden sich Portsmouth, Portland und Plymouth, und mit sehr geringen Kosten kann Falmouth dieser Reihe hinzugefügt werden; letzteres kann in der That, wenn nöthig, leicht in ein starkes verschanztes Seelager umgewandelt werden. An der Westküste ist Milford Haven und eine kleine Auslage wird Holyhead sichern; an der Ostküste jedoch — und das ist vielleicht unsere verwundbarste Küste — gibt es absolut keinen Zufluchtshafen; in einer Küstenlinie von 560 Meilen, d. i. zwischen Dover und Firth of Forth gibt es keinen bei jedem Wetter zugänglichen Hafen. Harwich ist stark befestigt, sein Hafen ist jedoch wenig ausgedehnt und kann nur bei gewissem Wetter benützt werden, außerdem ist er für Panzerschiffe erster Classe zu seicht, er hat nur 16 Fuß bei Niederwasser, bei 12 Fuß Höhe für den Flutwechsel. Die Rhede von Yarmouth hat Untiefen, die St. Nicolaus-Einfahrt existirt nicht mehr für größere Schiffe, und in der Cockle-Einfahrt, dem einzigen noch brauchbaren Zugange zur Rhede, gibt es Stellen von 23 Fuß, der Flutwechsel beträgt jedoch nur 6 Fuß. Der Humber liegt gegen die See offen, und ist nicht sicher um Kohlen zu machen bei östlichem Wetter. Der Tyne ist unbrauchbar für Schiffe von großem Tiefgange. Ein strategischer Zufluchtshafen ist für die Ostküste unbedingt erforderlich und kein Plan für die Reichsvertheidigung ist vollständig, welcher nicht die Schaffung eines solchen in sich schließt.

Der Handel hat an dieser Küste in den letzten Jahren ganz außerordentlich zugenommen; im vergangenen Jahre erreichte er die sehr bedeutende Zahl von 17,581.245 Tonnen und doch ist die Küste trotz ihrer Wichtigkeit, u. zw. nationaler Wichtigkeit, absolut ohne allen Schutz, und liegt unmittelbar ausgesetzt den beiden ehrgeizigsten und aggressivsten Staaten der Neuzeit.

Nun werden wohl Einige sagen, dass Kiel und Wilhelmshaven ur aus defensiven Rücksichten entstanden sind, als Gegengewicht zu ronstadt und Sweaborg. Ich hege nicht den Wunsch, dass die Bezieungen zwischen diesen beiden Staaten andere als freundliche sein sollen, h kann aber auch nicht wünschen, sie zu angriffsweisem Vorgehen ereinigt zu sehen, und darf daher diese Möglichkeit nicht ausschließen. on meinem Gesichtspunkte aus, ist der Hauptzweck von Wilhelmshaven ggressiv. Ich behaupte nicht, dass der Schöpfer dieses befestigten Hafens ei dem Entwurfe desselben hievon ausgegangen ist; ich bezweifle aber uch nicht, dass ihm die Leichtigkeit, denselben im Falle eines Krieges mit den westlichen Nationen für Angriffszwecke zu verwerten, nicht entgehen konnte. Wie dem auch sei, er besteht einmal; wir wissen, wie die Leichtigkeit des Handelns zum Handeln einladet, und darum sollten wir an unserer Ostküste ein Gegengewicht schaffen und der klugen Politik folgen, welche uns dazu führte, an der Südküste Portland als Gegengewicht von Cherbourg zu schaffen.

Den Ort hiefür auszuwählen, überlasse ich den Seeleuten, doch sollte er central zwischen der Themse und der Bucht von Forth liegen und dürfte aus militärischen Gründen Filey entsprechen.

Es wurde schon hier gesagt, dass nicht ganz Eine Million Pfund nothwendig wäre, um in Filey das Erforderliche zu schaffen, und wir verabsäumen unsere Pflicht gegen unsere Nachkommen, wenn wir nicht die Mittel zur sofortigen Ausführung finden.

Wilhelmshaven wurde 1854 begonnen, als Deutschlands Handel und Marine noch unbedeutend waren; seither sind große technische Schwierigkeiten überwunden worden, und eine sehr große Summe, vielleicht das Dreifache von dem, was für Filey auslangte, wurde für Wilhemshaven ausgegeben.

In diesem Hafen gibt es mehr Vorrichtungen zur leichten Ein- und Ausschiffung von Truppen und Munition im Kriege, als auf allen unseren Schiffswerften zusammengenommen.

Da wir schon an dieser Küste sind, wenden wir uns zu Dover. Die Vortheile Dover's als Kriegshafen sind von militärischer und seemännischer Seite zugegeben, und nachdem die Unklugheit, es in dem gegenwärtigen, unvollendeten Zustande zu belassen, neuestens erkannt und die Vervollständigung nunmehr begonnen wurde, so begnüge ich mich, zu bemerken, wie vorzüglich Dover durch seine Lage an der vorspringenden Spitze der Süd- und Südostküste — wo die Gewässer, welche von unseren continentalen Freunden trennen, am engsten sind — et ist, als vorgeschobener Beobachtungsposten zu dienen, von wo

aus wir am schnellsten eine Vereinigung feindlicher von Westen und Norden kommender Flotten verhindern können; in der That, eine in Dover befindliche Flotte beherrscht den Eingang in den Canal von der Nordsee, und umgekehrt.

Dover ist übrigens von großer commercieller Wichtigkeit, als Hafen für unsere Kauffarteischiffe, und sollte schon deshalb die Ausdehnung eines vollkommenen, sicheren Hafens erhalten.

Manche werden sagen: „Wozu für Dover Geld ausgeben, da wir doch in Downs, nur 6 Meilen davon, einen sicheren Ankerplatz besitzen?“ Diese Frage ist wohl begründet, und ich ergreife die Gelegenheit, hier darauf zu antworten. Die Antwort ist einfach die, dass Schiffe, welche in Downs Zuflucht suchen, sich außerhalb des Schutzes von Küstenbatterien befinden.

Haben wir schon so viel gethan, so waren wir auch verbunden den Hafen von Dover zu vervollständigen, und ich bin herzlich froh, dass der Vorwurf seiner Unfertigkeit uns in Hinkunft erspart ist.

Die für uns gefährlichste Verbindung von Seemächten ist wohl jene von Frankreich, Russland und Deutschland, und bei der Möglichkeit einer solchen Combination kann Dover nicht hoch genug angeschlagen werden, von wo aus wir im Stande sind der Vereinigung der drei Flotten vorzubeugen, und den beiden letzteren den Weg westwärts zu verlegen.

Dover sichert die rechte Flanke unserer Front an der Ostküste, und haben wir nun zu untersuchen, wo die natürlichen Vorbedingungen für einen Stützpunkt der linken Flanke dieser Front zu finden wären.

Der nördliche Seeweg geht durch die Pentland-Straße, einen schmalen Canal von ca. 5 Meilen Breite, zwischen der Nordspitze von Schottland, Duncansby Head und den Orkney-Inseln; in diesen letzteren befindet sich ein vorzüglicher und ausgedehnter Ankerplatz, genannt Long Hope Sound, der bei jedem Wetter viel von den Fischern aufgesucht wird. Hierdurch passiren die rückkehrenden für Peterhead oder andere nördliche Häfen bestimmten Walfischfahrer und hieher kommen in Haufen die Häringfischer des Nordens, ein wetterharter, knorriger Schlag von Seeleuten. Dieser Sund, welcher leicht vertheidigt werden kann, hat immer Aufmerksamkeit erregt, und besitzt an seinen Ufern die Reste ehemaliger schützender Werke — Werke, welche sich den jetzigen Anforderungen leicht anpassen lassen würden. Dieser Sund gesichert, und Thurso und Wick — gegenüberliegend am Hauptlande — vertheidigt, welch' bessere Beobachtungsposten könnten wir uns wünschen? Die Straßen wären leicht blockirt, und eine feindliche Flotte, die ver-

hen wollte, westwärts zu dringen, würde sich gezwungen sehen, es t den unwirtlichen Gewässern weiter nordwärts zu versuchen.

Die Westküste von England braucht nicht viel. Milford Haven d der Severn sind vertheidigt — wenngleich letzterer noch einiger rtheidigungsanlagen bedarf — und Liverpool hat, abgesehen von en Werken, die stärkste Batterie, die es ihrer Art gibt; zwar bleibt r noch Einiges zu thun, immerhin aber ist ein sehr guter Grund gelegt.

Um diese Küste zu sichern, wird es wahrscheinlich genügen, Werke Sperrung der Mündung des Clyde — und diese werden keine Berordentlichen Kosten verursachen — und zur Vertheidigung des fluchtshafens von Holyhead zu erbauen; der letztere Hafen ist es hl wert, eine bescheidene Summe für seine Sicherung aufzuwenden: an er ist der dritte Hafen des Königreiches in Hinsicht der Größe; ist im directen Fahrwasser des Handels durch den St. Georgs-Canal, d jenes ausländischen, der durch Liverpool aus- und einströmt; er ist ließlich auch das wichtigste Glied in der Verbindungskette zwischen gland und Irland.

An dieser Küste würden die Scilly-Inseln einen vorzüglichen obachtungsposten bilden, daher deren alte Werke reconstruirt und u armirt werden sollten, um die schnellen Kreuzer zu schützen, die eher zu Beobachtungszwecken zu bestimmen wären.

Auf Irland übergehend, besitzen wir an der Südküste den vorzüghen und sehr stark vertheidigten Kriegshafen von Cork. Hier befindet ch ein beachtenswertes Marine-Etablissement, wenngleich nicht ersten anges; indessen gibt es für den Rest von Irland sehr wenig Verheidigungsanlagen, obschon die Küste, namentlich an der Westeite, schwer zugänglich ist, und daher ungewöhnliche Leichtigkeit ür die Anlage kräftiger Werke von geringen Kosten bietet. Dieser Zustand der Dinge sollte nicht länger andauern, denn der Mangel collateraler Befestigungen vermindert den Wert des Hafens von Cork. An der Südküste dürfte es genügen, die Werke von Waterford und Kinsale zu modernisiren und wieder auszurüsten, was keine großen Kosten verursachen wird.

Ein Blick auf die Ostküste wird zeigen, dass durch Bildung eines festen Platzes in Waterford im Süden und Belfast im Norden — gegenüber von Milford Haven einer- und der Clyde-Mündung anderseits — kein Feind ohne sehr bedeutende Überlegenheit es wagen dürfte, in den St. Georgs-Canal einzudringen, es sei denn mit größter Gefahr, u. zw. solange, als irgend eine britische Flotte auf den heimischen Wässern schwimmt.

Wäre überdies Dublin verhältnismäßig vertheidigt, so würd der Feind umsoweniger der Versuchung ausgesetzt sein, große Kauffahr von hohem Werte, die in den Canal einlaufen, um in Holyhead, Liverpo oder Dublin Zuflucht zu suchen, zu verfolgen, wie auch anderseits keine Schwierigkeit hätte, die heimkehrenden Handelsschiffe zu warn oder zur Umkehr zu veranlassen, bevor sie den Eingang des Cana erreichen. An der Nordküste sind die Häfen von Lough Swilly un Lough Foyle leicht vertheidigt, und sollten es auch werden; d erstere ist geräumig und für Schiffe größter Gattung zugänglic und beide sollten dem Feinde entzogen werden; — glücklicherweise dies bei beiden nicht schwer. Lough Swilly kann eine ansehnliche Escad aufnehmen, und beide sind vorzügliche Stützpunkte für einzelne Kreuz Die bei beiden Häfen schon vorhandenen Werke sind nicht sehr alt Datums und sollten neugestaltet und wieder armirt werden.

An der Westküste würde für locale Küstenvertheidigungs-Zwec ein central gelegener Zufluchtshafen sehr annehmbar sein, allein tro Allem, was in dieser Richtung zum einenmal für Galway, zum ander für Valentia, Tralee oder Bantry ins Treffen geführt wurde, kann i mir doch nicht verhehlen, dass in Hinsicht der Zeit die Entfernung z See nach Liverpool, Bristol oder London so geringe Unterschiede mach dass hier auch der schönste Hafen der Welt wenig Versuchung für d Kaufleute bieten würde, umsomehr als dessen Benützung eine doppel Verschiffung nöthig hätte.

Ausser den genannten Punkten hat Irland übrigens andere vo zügliche Ankerplätze, insbesondere jene, welche die Bantry-Bai biet die ehemals durch ausgezeichnete Werke in starken und gut gewählt Positionen vertheidigt waren, und den Shannon, der für sehr gro Schiffe bis Limerick, und noch 150 Meilen aufwärts davon für Damp schiffe und Barken schiffbar ist. In der Nähe der Mündung hat d Shannon hinreichend tiefes Wasser für die größten Schiffe und ist se leicht zugänglich; es gibt hier vorzügliche Positionen zur Vertheidigun die schon jetzt mit gut angelegten Werken versehen sind, und der Erweiterung im Bedarfsfalle leicht zu bewirken ist.

Übrigens ist Irland ein armes Land, das einer eindringenden Arm wenig Ressourcen bietet, und ein Feind würde dahin nur gehen, u festen Fuß zu fassen, um von hier aus England zu ermatten un anzugreifen.

(Fortsetzung folgt.)

Erfindungen der Neuzeit auf dem Gebiete der Waffentechnik zur Erhöhung der Feuerschnelligkeit bei Handfeuerwaffen.

Von

Conrad Kromar,

Hauptmann im Infanterie-Regimente Nr. 33.

(Hiezu Taf. 6.)

(Schluss.)

II. Repetirer mit aufsteckbarem Magazine (Taf. 6, Fig. 1 bis 9).

Zu dieser Gruppe zählen jene Gewehre, bei welchen das Magazin, sobald es mit dem Gewehre in Verbindung gebracht ist, eine vollkommene automatische Function zulässt.

Nach ihrer Construction kann man diese Magazine in drei Gruppen theilen, u. zw.:

a) Magazine, welche nach Verbrauch ihres Inhaltes durch neue, gefüllte Magazine ersetzt werden müssen. In diesem Falle muss der Soldat mehrere solcher Magazine gefüllt bei sich tragen.

Hieher gehören: das System Lee und eine Modification desselben von Werndl in Steyr, etc.

b) Magazine, deren Inhalt nach dem Verbrauche in analoger Weise ersetzt werden muss, wie bei einheitlichen Repetirgewehren.

Das Nachfüllen kann entweder durch Einlegen einzelner Patronen oder ganzer Cartons geschehen.

Hieher gehören die Systeme: Löwe, Malkoff-Paskin, Milovanović-Koka I und II, Nemetz, Mannlicher, etc.

c) Magazine, welche sowohl auswechselbar, als auch zum Nachfüllen am Gewehre eingerichtet sind.

Hieher gehören die Systeme: Werndl in Steyr, Mannlicher's modificirtes Lee-Magazin, etc.

System Lee (Fig. 1 *a*, 1 *b*, 1 *c*).

Dasselbe bildet einen einfachen Behälter, welcher fünf Patronen fasst, die durch eine Druckfeder *d* nach aufwärts gehoben werden. Eine an der linken Seite angebrachte hohle — nach innen eine Nuth bildende — Rippe *f* (Fig. 1 *c*) dient zur Führung des Magazines beim Einschieben desselben in den Schaft und in das Verschlussgehäuse. In der Nuth dieser Rippe liegt im Innern des Magazines eine Haltefeder, welche mit dem außen vorstehenden Knopfe *g* in der Richtung der Rippe verschiebbar und durch ihren Kopf *h* im Vereine mit den eingebogenen Theilen *i* der Seitenwände des Magazines, das Herausfallen der eingelegten Patronen verhindert.

Die zu beiden Seiten nach einer gebrochenen Linie eingepresste Rippe *k* dient zur Führung der Patronen. Die Rückwand des Magazines ist mit einer Kerbe *l* versehen, in welche ein Zahn des Drückers *m* eingreift.

Um das Magazin mit dem Gewehre verbinden zu können, sind Mittelschaft und Boden der Patroneneinlage correspondirend durchbrochen. Die so entstandene Öffnung wird bei abgenommenem Magazine durch eine Gleiteplatte abgeschlossen, die im Verschlussgehäuse eingelassen ist.

Die Gleiteplatte weicht beim Einschieben des Magazines diesem nach seitwärts aus.

Ist das Magazin eingeschoben, so wird es durch den federnden Drücker *m* in seiner Lage erhalten.

Bei der ersten Construction konnte das Gewehr nur solange als Einzellader gebraucht werden, als kein Magazin aufgesteckt war. Das Aufstecken des Magazines konnte erst im Bedarfsfalle, also im letzten Momente geschehen.

Um diesen Nachtheil zu beheben, hat Lee an der Innenwand des Gehäuses an einer die Gehäusewand durchsetzenden Welle einen Excenter derart angeordnet, dass bei einer Umdrehung der Welle um 180° der Excenter sich gegen die oberste Patrone des Magazines legt und selbe somit verhindert, soweit herauszutreten, dass der Rand dieser Patrone vom Verschlusskolben erfasst werden kann. Diese Vorrichtung dient sonach als Repetirsperre.

Function. Bei Gebrauch des Gewehres als Einzellader — ohne Magazin — schließt die Gleiteplatte die Durchbrechung der Patroneneinlage ab und dient der eingelegten Patrone als Unterlage.

Durch das Einschieben eines Magazines wird die Gleiteplatte in das Gehäuse geschoben und die Patronenhaltefeder ausgelöst. Ist die Repetition ausgeschaltet, so werden die Patronen des Magazines durch den in das Magazin reichenden Excenter der Repetirsperre an dem Aufsteigen verhindert, und es kann der Verschlusskolben über die oberste Patrone des Magazines hinweggleiten. Die oberste Patrone bildet in diesem Falle die Unterlage für die einzulegende Patrone.

Bei eingeschalteter Repetition gelangt die Druckfeder zur Wirkung, indem sie die Patronen derart hebt, dass die jeweilig oben befindliche Patrone bei der Vorbewegung des Verschlusskolbens von diesem erfasst und in den Laderaum gebracht werden kann, wozu noch bemerkt sei, dass die eigentliche Spannung der Schlagfeder bei diesem Verschlusskolben — ähnlich wie bei Fruhwirth und Berdan II — beim Schließen des Verschlusses bewerkstelligt wird.

System Ludwig Löwe & Comp. (Commanditgesellschaft auf Actien in Berlin) (Fig. 2).

Das von Löwe für das deutsche Reichsgewehr M. 1871 construirte Magazin hat die aus Fig. 2 ersichtliche Form.

Die im Innern des Magazines befindliche Druckfeder *c*, welche die Patronen gegen den rechtsseitig angeordneten Ausgang des ersteren drückt, kann mittels einer durch den Knopf *f* verschiebbaren Schiene zusammengedrückt und in dieser Lage festgehalten werden, wenn das Magazin gefüllt werden soll.

Über der Ausgangsöffnung des Magazines ist eine Zubringerklappe *i* angebracht, welche um den Stift *k* schwingen kann und in drei verschiedenen Lagen fixirbar ist.

Wird die an der Außenseite angebrachte flache Hebelfeder *o* in die äußerste Stellung nach links gebracht, so nimmt der Zubringer die (in der Zeichnung mit unterbrochenen Linien angegebene) Stellung *i* ein: das Magazin ist geschlossen.

Wird die Hebelfeder *o* nur zur Hälfte nach links gestellt, so ist die Anordnung getroffen, dass man den Zubringer *i* um den Stift *k* ganz umlegen und in dieser Lage das Magazin füllen kann, sobald man vorher die Druckfeder festgestellt hat.

Wird endlich die Hebelfeder *o* nach rechts gestellt — in der Figur ist nur die zugehörige Stellung der Klappe ersichtlich — so erhält der Zubringer freien Gang und wird dessen Bewegung durch

das Öffnen und Schließen des Verschlusses derart regulirt, dass bei offenem Verschlusse die im Zubringer befindliche Patrone in die Patroneneinlage fällt, während der untere Rand *a* der Klappe *i* das Magazin abschließt. Beim Schließen des Verschlusses wird der Zubringer nach abwärts gedrückt, wonach eine neue Patrone in denselben treten kann.

Der Hebelarm *o* fungirt demnach als Repetirsperre.

Das Löwe'sche Magazin bedingte an dem deutschen Reichsgewehre M. 1871 die Verlegung des Patronenziehers von links nach oben und die Anbringung eines Prismas zum Anstecken des Magazines.

Die Fixirung der Hebelfeder in drei Stellungen verlangt eine besondere Schulung des Schützen.

System Malkoff-Paskin (Fig. 3*a* und 3*b*).

Die Aufgabe, das Magazin durch Einlegen eines ganzen Cartons mit Einem Griffe laden zu können, kat Malkoff-Paskin in Petersburg dadurch gelöst, dass er am Gewehre einen Metallrahmen *B* sammt Zubringer *z* angebracht hat, in welchen der Patronencarton eingeschoben werden kann. Der am Gewehre angeschraubte Rahmen hindert nicht am Schießen mit Einzelladen.

Bei aufgestecktem Carton werden die Patronen automatisch in die Patroneneinlage gebracht.

Diese Function wird durch den Zubringer *z* und durch eine an der Leitschiene des Verschlusskolbens angebrachte Nase *n* vermittelt. Der Zubringer, um seine Längenachse drehbar, ist im Rahmen befestigt und hat an der vorderen und rückwärtigen Stirnplatte je einen Ansatz.

Wird der Verschlusskolben zurückgezogen, so tritt das hintere schraubenförmig abgeschrägte Ende der Nase desselben unter den rückwärtigen Ansatz *r* des Zubringers und zwingt diesen eine Drehung von links nach rechts zu vollführen, wobei eine Patrone aus dem Rahmen *B* in die Patroneneinlage gelangt.

Beim Schließen des Verschlusses legt sich das vordere Ende der an der Leitschiene des Verschlusskolbens angebrachten Nase an die Warze der vorderen Stirnplatte des Zubringers an, und zwingt beim Rechtsdrehen des Verschlusskolbens den Zubringer zu einer Drehung im entgegengesetzten Sinne, wodurch die im Magazine befindlichen Patronen sich senken und deren eine in den Zubringer eintritt.

Nach Verbrauch der Patronen eines Cartons, kann dieser durch einen neuen Carton ersetzt werden.

Zur besseren Befestigung der Cartons im Rahmen dienen zwei an dem letzteren befindliche Federn *m*.

Wie sinnreich auch eine derartige Einrichtung sein möge, so bleibt es doch sehr fraglich, ob die Cartons, nachdem sie einige Zeit in der Patrontasche des Soldaten getragen wurden, noch die Festigkeit haben, um in der angegebenen Art verwendet werden zu können.

System Milovanović-Koka I (Fig. 4*a* und 4*b*) und II (Fig. 5*a* und 5*b*).

Das Magazin Milovanović-Koka, Construction I (Fig. 4*a* und 4*b*) besteht aus einem Rahmen *a*, der zur Aufnahme eines ganzen Cartons *C* dient.

Der Rahmen endet unten in ein Zubringergehäuse, in welches die jeweilig unterste Patrone des Magazines eintreten kann.

Das Eintreten dieser Patrone wird durch die nach auswärts wirkende Patronenhaltefeder *e* geregelt.

Hiezu hat der Verschlusskopf an der linken Seite eine Warze, welche — bei eingeschalteter Repetition — an die Feder *e* drückt, sobald der Verschlusskolben zurückgezogen wird.

Es ragt sodann ein nach einwärts stehender Zapfen der Feder *e* zwischen den Raum der untersten und vorletzten Patrone in das Innere des Magazines und hält die oberhalb liegenden Patronen in ihrer Lage fest, während die im Zubringergehäuse liegende Patrone — bei entsprechender Lage des Gewehres — in die Patroneneinlage rollt.

Beim Vorführen des Verschlusskolbens wird diese Patrone in den Laderaum geschoben, während die Haltefeder aus dem Magazine tritt, und die Patronen desselben durch ihre eigene Schwere nach abwärts gleiten, wobei die unterste Patrone in das Zubringergehäuse fällt.

Zur Aus- und Einschaltung der Repetition dient der um *m* verstellbare Hebel *g*; wird derselbe nach rückwärts gedreht, so drückt dessen unteres Ende die Haltefeder *e* nach einwärts, und die Warze des Verschlusskolbens tritt mit demselben in keine Berührung.

Zur Befestigung des Magazines an dem Gehäuse dient der Ansatz *k* und die Haltefeder *i* mit ihrem Zapfen *r*, welche in entsprechende Ausnehmungen des Gehäuses eingreifen.

Da bei gebrauchten oder beschädigten Cartons die Functionirung dieser Einrichtung sehr in Frage steht, hat der Erfinder die Construction dieses Magazins geändert, und ist vom Gebrauche ganzer Patronencartons abgegangen.

Das Magazin der Construction II (Fig. 5*a* und 5*b*) besteht aus einem blechernen Kasten, welcher oben mit einem umlegbaren schachtelförmigen Deckel versehen ist. In diesen Deckel kann die im Innern des Magazines befindliche Druckfeder *d* zusammengeschoben und fixirt werden. Zu letzterem Zwecke ist an der Druckplatte der Magazinsfeder der Ansatz *m n* und im Deckel ein Schlitz angebracht. Ist die Magazinsfeder im Deckel fixirt und dieser geöffnet, so kann das Magazin leicht geladen werden, worauf der Deckel zu schließen und zu fixiren, ferner die Druckfeder auszulösen ist.

Gleichwie bei der ersten Construction ist ein eigentlicher Zubringer nicht vorhanden. Die nach auswärts wirkende Feder *e*, welche beim Schließen des Verschlusses durch eine am Verschlusskolben angebrachte Warze in das Magazin gedrückt werden kann, verhindert durch eine nach innen wirkende Rast das Nachfallen der nächsten Patrone; beim Öffnen des Verschlusses wird die Feder ausgelöst. Der Hebel *g* ist um *o* drehbar und functionirt als Repetirsperre. Wird derselbe unten zurückgezogen, so wird die Feder *e* nach einwärts gedrückt, wodurch das Magazin abgesperrt ist.

Zur Befestigung des Magazines dient — wie bei der ersten Construction — der Ansatz *k* und die an der Stirnseite angeschraubte Feder *i* mit ihrem Zapfen *r*.

Beim Aufstecken des Magazines drückt man mittels des Drückers *f* die Feder *i* und somit den Zapfen *r* an das Magazinsgehäuse, legt den abgerundeten Ansatz *k* in den entsprechenden Ausschnitt des Verschlussgehäuses, bringt das Magazin in seine Lage und lässt dann die Feder *i* los. Die Function ist wie bei dem Magazine der ersten Construction.

System Nemetz (Fig. 6*a*, 6*b*, 6*c* und 6*d*).

Eine ganz eigenartige Einrichtung besitzt das Magazin des Mechanikers Nemetz in Wien.

Dasselbe kann durch Einlegen eines ganzen Patronencartons geladen werden und erhält durch die Bewegung des Verschlusskolbens eine horizontale Verschiebung von links nach rechts.

Der Magazinskasten *A*, aus steifem Metallblech erzeugt, besteht aus zwei Seitenblechen *b b*, welche mit einem schmalen abgebogenen Rand versehen sind, einem Bodenbleche und einem Deckel. Die Längenseiten sind demnach offen. Die abgebogenen Theile des Deckels übergreifen bei geschlossenem Kasten die Seitenbleche *b b*. Im Innern sind am Bodenbleche zwei nach aufwärts wirkende Federn *c c* angebracht,

welche das selbstthätige Öffnen des Deckels und Auswerfen des leeren Cartons besorgen. An der Außenseite des Bodens befindet sich eine Schiene f mit sechs Führungszapfen z.

Fig. 6 a versinnlicht das Gewehr mit eingeschobenem Magazine, von unten aus betrachtet.

Die Schiene f mit den Zapfen z schleift in dem Falze f_1 des Verschlussgehäuses.

Der Patronencarton C ist zur Aufnahme von sechs Patronen in sechs Abtheilungen so getheilt, dass jede Patrone isolirt lagert; vorn und rückwärts ist der Carton nur mit einem Streifen Papier verklebt, um das Herausfallen zu verhindern.

Mit dem Verschlusskolben steht die Zugstange S in Verbindung; an dieser befindet sich der um einen Zapfen drehbare Keil k, welcher durch eine kleine Bandfeder mit seiner Spitze nach links gedrückt wird.

Der Keil k drückt beim Zurückziehen des Verschlusskolbens mit seiner schiefen Ebene auf den ihm im Wege stehenden Führungszapfen z des Magazinskastens, wodurch derselbe — da der Keil nicht ausweichen kann — gezwungen ist, sich um ein Patronenlager nach rechts zu verschieben.

Der Patronenzieher ist derart eingerichtet, dass die leere Hülse wohl aus dem Laderaume gezogen (nicht aber ausgeworfen) wird und im Carton liegen bleibt.

Function. Das Magazin wird mit seiner Führungsleiste in den Falz des Gehäuses von rechts nach links soweit eingeschoben, als es bei offenem Deckel möglich ist.

Ein Carton wird in das Magazin eingelegt, hierauf der Deckel niedergedrückt und das Magazin so weit nach links geschoben, als es zulässig ist. In dieser Stellung des Magazines kommt die am rechten Ende desselben befindliche Patrone vor den Laderaum.

Wird der Verschluss geschlossen, so durchreißt der Kopf des Verschlusstückes den rückwärtigen Papierstreifen, stößt auf die Patrone und schiebt dieselbe bis in den Laderaum vor, wobei das Geschoss den vorderen Papierstreifen durchreißt.

Beim Öffnen des Verschlusses wird die leere Hülse in den Carton zurückgezogen, dort vom Patronenzieher losgelassen und verbleibt im Carton. Bei der weiteren Rückbewegung drückt in bekannter Weise die schiefe Ebene des Keiles an den entsprechenden Führungszapfen des Magazines und schiebt dasselbe um eine Patronenlage nach rechts.

Ist das Magazin mit dem Gewehre verbunden, so ist der Gebrauch des letzteren als Einzellader nicht möglich.

System Mannlicher (Fig. 7*a* und 7*b*). (Seitlich aufsteckbar.)

Oberingenieur Mannlicher in Wien hat abnehmbare Magazine verschiedener Form construirt. Hier soll nur jene Construction besprochen werden, welche Einfachheit mit sehr verlässlicher Functionirung verbindet.

Mannlicher ging von der Ansicht aus, dass eine gründliche Lösung der Frage der abnehmbaren Magazine mit einer Neuconstruction der Waffe verbunden sein müsse, da bei den gegenwärtigen Gewehren die Dimensionen der Patroneneinlage sowie die Form des Verschlusskolbens eine Adaptirung erschweren, bei welcher immer einige Nachtheile mit in Kauf genommen werden müssten.

Das vorbezeichnete Magazin besteht aus einem kastenförmigen Rahmen *A*, dessen vordere und hintere Wand nach vorwärts geneigt sind.

Die beiden Seitenbleche des Magazines haben die aus der Zeichnung ersichtlichen Ausschnitte. Oben befindet sich die Ladeöffnung, unten das Zubringergehäuse sammt Zubringer.

Im Innern des Kastens befindet sich an jener Stelle, wo die Wülste der Patronen zu liegen kommen, ein breiter Falz, in welchem die Patronenwülste den erforderlichen Spielraum finden; durch den Falz wird das Überwerfen der Patronen bei nur theilweise gefülltem Magazine verhindert, das Gewehr möge sich in welcher Lage immer befinden.

Die Ladeöffnung wird durch einen federnden Haltezapfen *z* derart verengt, dass die Patronen aus dem Magazine nicht herausfallen können. Drückt man beim Laden des Magazines mit der einzulegenden Patrone auf den Zapfen, so weicht derselbe aus, und die Patrone kann in das Magazin gebracht werden.

Infolge der guten Führung der Patronen ist eine Druckfeder entbehrlich; die Patronen gelangen durch ihre eigene Schwere in den Zubringer.

Den unteren Abschluss des Magazines bildet das Zubringergehäuse *B*; dasselbe ist nur eine verstärkte Fortsetzung des Magazinskastens, in welchen der Zubringer eingelegt ist.

Dieser besteht aus einer vertical stehenden Zubringerplatte *d*, welche mit ihrer Verstärkung *f* einen Winkelhebel bildet, der um den verticalen Stift *o* drehbar ist, ferner durch den Ansatz *i* und die Feder *p* in zwei Stellungen fixirt werden kann.

Am rückwärtigen Ende hat der Verschlusskolben eine Warze *r*, durch welche der Arm *m* des Zubringers im letzten Momente des

Schließens des Verschlusses nach vorwärts und hiedurch die Zubringerplatte *d* an die Gehäusewand geschoben wird.

In dieser Lage des Zubringers fällt eine Patrone in das Zubringergehäuse. Beim Öffnen des Verschlusses wird die leere Hülse extrahirt, sodann durch die Warze *r* die Zubringerplatte — und mit ihr die Patrone — nach links gewendet, wobei letztere an die Lippen *l* des Zubringergehäuses gedrückt wird.

Die Draufsicht (Fig. 7*b*) stellt den Zubringer bei zurückgezogenem Verschlusskolben dar. Der rechtsseitige Ansatz *r* des Verschlusskolbens hat den Hebelarm *m* zurückgedrückt und hiedurch die vor der Zubringerplatte liegende Patrone in eine derartige Lage gebracht, dass beim Vorschieben des Verschlusskolbens der Rand der Patrone von dem Ansatze *r* erfasst und letztere in den Laderaum geschoben wird.

Zur Befestigung des Magazines am Gewehre befindet sich an ersterem ein durchbohrter Zapfen, welcher in eine entsprechende Ausnehmung des Verschlussgehäuses passt. Ein federnder Zapfen greift in die vorerwähnte Durchbohrung und hält das Magazin fest.

Das besprochene Magazin besitzt keine Repetirsperre.

Ist das Magazin am Gewehr, so muss beim Einzelladen die der Patrontasche entnommene Patrone in das Magazin gelegt werden. Sobald einmal das Magazin aufgesteckt ist, functionirt daher der Repetitionsmechanismus immer mit.

Die Ausschnitte der Seitenbleche lassen stets erkennen, wie viele Patronen der Schütze im Magazine vorräthig hat.

System Werndl (Fig. 8*a*, 8*b* und 8*c*).

Bei diesem (für das französische Infanterie-Gewehr construirten) Magazine kann der Zubringer vom eigentlichen Magazine getrennt werden. Es besteht somit das vollkommene Magazinsgewehr aus drei Haupttheilen u. zw.: dem Gewehre, dem Zubringer und dem Patronenmagazin. Der Zubringer mit seinem Gehäuse kann sich entweder am Gewehr oder am Magazine befinden. Im ersteren Falle ist das Gewehr gefechtsbereit.

Das Patronenmagazin besteht aus einem zur Aufnahme von 10 Patronen geeigneten Kasten *a* (Fig. 8*a*), der aus Stahlblech erzeugt und an den Seitenwänden gelocht ist, damit man sehen könne, wie viele Patronen das Magazin jeweilig enthält.

Die Rückwand ist durch einen nach auf- und abwärts beweglichen Schieber B ersetzt, der mit seinen Falzen die Ränder des Kastens übergreift.

Der Schieber hat einen Längenschlitz l für das Passiren der Führungsschraube f; der Fuß der letzteren ist in die nahezu rechtwinklig aufgebogene Druckplatte gh eingeschraubt.

An die Druckplatte ist das untere Ende der Magazinsfeder m festgenietet.

Bei der Aufwärtsbewegung des Schiebers wird die Führungsschraube f — und hiemit auch die Druckplatte — mitgenommen, wodurch die Magazinsfeder zusammengedrückt wird. Werden nun durch die offene Rückwand des Magazines die Patronen eingelegt und sonach der Schieber abwärts gedrückt, so bleiben Führungsschraube und Druckplatte oben und es wirkt die Magazinsfeder mit der Druckplatte auf die Patronen.

Die Seitenwände WW_1 des Magazines sind federnd hergestellt; die linke Seitenwand trägt einen Daumenstollen d, welcher die Lage des Daumens der rechten Hand beim Erfassen des Magazines fixirt.

Die untere Mündung des Magazinskastens, durch welche die Patronen beim Repetiren austreten, ist mit Falzleisten x versehen, die durch das Eingreifen in die Falze x_1 des Zubringergehäuses Z die Verbindung des Patronenmagazines mit dem Repetirmechanismus herstellen.

Am unteren Ende der Rückseite des Magazines ist eine Klemmfeder k befestigt, deren rechtwinklig abgebogenes Ende (beim Zusammendrücken des Magazines mit der Hand) über die Kante der linken Kastenwand einschnappt und dadurch die Mündung des Magazines so verengt festhält, dass die in demselben befindlichen Patronen beim Transporte nicht herausfallen können.

Die Klemmfeder hat ferner einen Ansatz s, durch dessen Vermittlung sie beim Einschieben des Magazines in das Zubringergehäuse selbstthätig zurückgezogen, d. i. ausgelöst und dadurch die zusammengepresste Mündung des Magazines wieder frei wird, so dass die Magazinspatronen ungehindert in den Repetirmechanismus herabfallen können.

Beim Einschieben des Magazines in das Zubringergehäuse springt der Stollen t in eine Ausnehmung t_1 am Falze des Zubringergehäuses ein und hält das Magazin fest.

Der abnehmbare Repetirmechanismus besteht der Hauptsache nach aus dem Zubringergehäuse Z (Fig. 8 a) mit dem Zubringer V (Fig. 8 c).

Zur Befestigung am Verschlusse hat das Zubringergehäuse rückwärts einen Gabelflügel g_1 und vorne einen Zapfenflügel p.

Der Gabelflügel wird zuerst unter die am Verschlussgehäuse befindliche Lagerschraube eingehängt und dann der vordere Theil des Zubringergehäuses nach abwärts gedrückt, bis ein am Verschlussgehäuse angebrachter federnder Zapfen in das Loch des Zapfenflügels p einspringt.

Der Zubringer besteht aus einem kleinen Löffel V, dem (vorderen) Zapfen 1 und dem (rückwärtigen) Vierkante 2, auf welchem der Drehknopf R (Fig. 8 b) aufgepasst ist. Der Drehknopf ist gleichzeitig die Repetirsperre. Hebt man den Drücker des Drehknopfes nach aufwärts, so dreht sich der Zubringer ganz in das Zubringergehäuse und die schraubenlinig geformte Warze w des Drehknopfes tritt soweit aus dem Verschlussgehäuse, dass der Verschlusskolben den Zubringer passirt, ohne ihn zu berühren.

Wird dagegen der Arm des Drehknopfes in die wagrechte Lage gestellt (Fig. 8 b), also nach abwärts gedrückt, so schleift beim Zurückziehen des Verschlusskolbens ein am Verschlusskopf angebrachter Ansatz auf der Warze w und dreht hiedurch den Zubringer mit seiner Höhlung derart nach auswärts, dass die im Löffel befindliche Patrone in die Patroneneinlage fällt.

Im letzten Momente der Vorbewegung wirkt der Verschlusskopf auf die gleichfalls schraubenartig geformte vordere Warze y des Zubringers und drückt denselben in dem Momente nach einwärts, als der Patronenzieher den Rand der eingeführten Patrone erfasst.

Durch diese Anordnung ist es selbst bei mehrmaligem Hin- und Herschieben des Verschlusskolbens nicht möglich, dass die nächste Patrone das Magazin verlässt, ehe die im Laderaume befindliche Patrone oder Hülse extrahirt ist.

Der durch die Art der Befestigung des Zubringergehäuses an dem Gewehre nothwendig gewordene Ausschnitt an der linken Seite des Verschlussgehäuses, zunächst der Patroneneinlage, kann — sobald das Zubringergehäuse nicht am Gewehre befestigt ist — durch eine Einschubleiste verdeckt werden. Will man das Magazin aufstecken, so muss vorerst die Einschubleiste entfernt werden.

Function. Beim Gebrauche des Gewehres hat die Einschubleiste, welche den linksseitigen Ausschnitt des Gehäuses abschließt, entfernt und statt dieser der Zubringer am Gewehre befestigt zu werden; die Repetition ist auszuschalten.

Grundsätzlich trägt der Soldat mindestens zwei Magazine gefüllt bei sich. Bei voraussichtlicher Verwendung des Gewehres als Repetirer wird ein gefüllter Magazinskasten in den Falz des Zubringers eingeschoben, wobei die Klemmfeder ausgelöst wird und die Patronen nach abwärts gleiten.

Das Gewehr kann jetzt als Einzellader bei aufgestecktem Magazine dienen.

Wird der Griff des Drehknopfes der Repetirsperre nach abwärts gedrückt, so wird beim Öffnen des Verschlusses der Zubringer durch die Warze w in bekannter Weise gedreht und es fällt nach Extrahirung der Hülse eine Patrone des Magazines in die Patroneneinlage.

Bei Vorführung des Verschlusskolbens wird diese Patrone in den Laderaum geschoben und der Zubringer wieder nach einwärts gedreht.

Sind die Patronen des Magazines verbraucht und es ergibt sich eine Feuerpause, so soll das am Gewehre befindliche Magazin gefüllt werden.

Hiezu wird der Schieber B nach aufwärts geschoben, wobei die Druckplatte gh mitgenommen und die Druckfeder zusammengepresst wird. Es können nun 10 Patronen in das Magazin eingelegt werden, wonach der Schieber B wieder nach abwärts zu schieben ist.

Wäre jedoch zum Füllen des Magazines keine Zeit vorhanden, sondern das Repetirfeuer noch fortzusetzen, so ergreift der Soldat mit der rechten Hand das Magazin derart, dass der Daumen auf den Daumenstollen d, der abgebogene Zeigefinger aber an der rechten Seitenwand des Magazines zu liegen kommt, drückt die beiden Seitenwände zusammen, und schiebt das Magazin aus dem Falze x_1, indem er dasselbe an sich zieht. Hiebei springt die Klemmfeder ein und hält die beiden Seitenwände wieder aneinander.

Das abgeschobene leere Magazin wird durch das Aufschieben eines gefüllten Magazines ersetzt.

System Mannlicher (Fig. 9). (Unter der Patroneneinlage aufsteckbar.)

Das Magazin dieses Systemes besteht aus einem aus Stahlblech angefertigten Kästchen, dessen Stirnwände schräge gestellt sind. Im Innern enthält das Kästchen eine Führung für die Patronenwülste und eine Führung für die mit der Druckplatte mn in Verbindung stehende Spiralfeder S.

Das Magazin ist oben offen und die Seitenwände sind rückwärts etwas höher und derart eingebogen, dass sie die oberste Patrone übergreifen. Es entstehen hiedurch zwei Führungslippen, an welche die oberste Patrone durch die Kraft der im Magazine befindlichen Feder

gedrückt und hiedurch das selbstthätige Austreten der Patronen aus dem Magazine verhindert wird.

Die Führungsleisten für die Patronenwülste ragen nur bis zur obersten Patrone, sind sodann nach vorne abgebogen und bilden eine aufsteigende Curve, welche — im Vereine mit den entsprechend der Patronenwulst geformten Theilen der Seitenwände des Magazines — der obersten Patrone bei der Vorbewegung als Führung dient.

Durch diese Einrichtung sowie durch den an der rechten Seite des Verschlusskolbens angebrachten Patronenzieher wird auch verhindert, dass bei unrichtiger Handhabung des Verschlusses eine zweite Patrone zur Repetition gelangen kann, bevor die vorhergehende Patrone oder Hülse aus dem Laufe entfernt ist.

Wird nämlich bei der Repetition der Verschluss vorgeschoben, so erfasst der Verschluss die oberste Patrone des Magazines und schiebt selbe den abgebogenen Theil der Führungsleiste entlang nach vorwärts, wobei die Patrone allmälig steigt, aber erst dann ganz aus dem Magazine tritt, wenn der Patronenzieher die Patrone erfasst hat. Wird nun der Verschlusskolben irrthümlicher Weise statt vor-, nochmals zurückgeschoben, so wird die an der Kralle des Patronenziehers befindliche Patrone durch den Auswerfer entfernt.

Die schräge Anordnung des Magazines hat den Zweck, die Patronen derart in ihrer Lagerung zu erhalten, dass die Wulst der oberen Patrone vor die Wulst der unteren Patrone zu liegen kommt, so dass beim Abschieben der obersten Patrone nach vorwärts keine Klemmung an den Wülsten eintreten kann.

Zur Verbindung des Magazines mit dem Gewehre dient die den Durchbruch der Patroneneinlage bei nicht aufgestecktem Magazine abschließende Halteplatte *h*, welche durch eine Feder stets unter die Mitte der Patroneneinlage gedrückt wird.

Beim Einschieben des Magazines weicht die Halteplatte aus und tritt mit ihrem oberen Ende unter eine Leiste der rechtsseitigen Magazinswand.

Durch einen Druck nach abwärts auf den Griff *g* der Halteplatte tritt dieselbe in das Gehäuse soweit zurück, dass das Magazin frei wird.

Dieses Magazin kann für eine beliebige Anzahl Patronen angefertigt werden, und hat die Bestimmung erst im Bedarfsfalle an das Gewehr gesteckt zu werden.

Zum Füllen des Magazines — wenn dasselbe nicht am Gewehre befestigt ist — werden die Patronen, mit ihrer Wulst beiläufig in der Mitte der Druckplatte, in das Magazin gebracht und dann so gewendet,

dass — das Geschoss nach vorne — die Wulst unter die Führungslippen in die Führungsleiste eintreten kann.

Soll das mit dem Gewehr verbundene Magazin gefüllt werden, so erfasst man die einzelnen Patronen beim Geschosse, drückt sie mit dem Boden nach abwärts in das Magazin und wendet sie sodann mit dem Geschosse nach vorwärts.

Schnelladevorrichtungen (*Chargeurs rapides*) (Taf. 6, Fig. 10 bis 20).

Schnelladevorrichtungen sind Behälter, welche, mit Patronen gefüllt, zunächst der Patroneneinlage des Gewehres derart angebracht werden, dass eine bestimmte Anzahl von Patronen für das Laden bequem zur Hand ist.

Bei vielen derlei Vorrichtungen ist es nicht nöthig, behufs Verbindung derselben mit den Gewehren, an diesen irgend welche Änderungen vorzunehmen.

Die Schnelladevorrichtungen zerfallen in solche mit *a*) abnehmbarem (Fig. 10 bis 18), und *b*) mit fixem Magazine (Fig. 19 und 20).

a) Schnellader mit abnehmbarem Magazine (Fig. 10 bis 18).

Die erste Schnelladevorrichtung wurde vom Büchsenmacher Krnka construirt.

Dieselbe (Fig. 10) besteht aus einem blechernen Behälter, welcher 10 Patronen fasst und mittels einer breiten Bandfeder derart auf das Gewehr geschoben werden kann, dass die Patronen zunächst des Laderaumes zum Laden bereit gestellt sind.

Der Schnellader der Providence Tool Company (Fig. 11) besteht aus einem hölzernen Blocke, welcher zur Aufnahme von acht Patronen mit entsprechenden Ausbohrungen versehen ist.

An der rechten Seite des Gewehres befindet sich zunächst des Mittelschaftes eine Bandfeder, welche in eine an der inneren Seite des Blockes angebrachte blecherne Klemme greift und hiedurch den Block festhält.

Der von der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft in Neuhausen (bei Schaffhausen) construirte Patronenkasten für Schnellfeuer (Fig. 12) besteht aus einer Cartonschachtel, in welche durchlöcherte Holzplatten eingelegt sind. In der Schachtel können 15 Patronen untergebracht werden, die infolge ihrer ungleich hohen Lagerung und verticalen Stellung leicht zu erfassen sind.

Die Schachtel ist mit einem angeleimten Deckel verschlossen; an passender Stelle ist an selber ein Band *B* aus gewöhnlichem Stoffe angebracht und so weit offen, dass, wenn der Schütze das Gewehr mit der linken Hand in der Ladestellung hält, die Schachtel mittels des Bandes an drei oder vier Finger der linken Hand angehängt werden kann.

Das Magazin von Schurda (Fig. 13) [1]) besteht aus einem den Mittelschaft des Werndl-Gewehres umfassenden, im Querschnitte hufeisenförmigen blechernen Behälter *A*, welcher 10 Patronen fasst, die durch eine Druckfeder *d* gegen den linksseitigen Magazinsausgang *o* bewegt werden. An der Ausgangsöffnung befindet sich ein um seine Längenaxe drehbarer, löffelförmiger Zubringer *m*, in welchen die jeweilig oberste Patrone eintreten kann.

Die Bewegung des Zubringers erfolgt durch die Bewegung des Verschlusstückes.

Wird der Verschluss geöffnet, so tritt die Federwirkung ein, wodurch der Zubringer um seine Längenaxe derart gedreht wird, dass die löffelartige Höhlung desselben gegen das Gewehr sieht und demnach die in ihr liegende Patrone austritt, wobei sie auf die Lademulde fällt, von wo sie wie gewöhnlich in den Laderaum geschoben wird.

Beim Schließen des Verschlusses drückt der Griff desselben den Zubringer wieder in seine frühere Lage nach vorwärts, wodurch eine neue Patrone in denselben gelangt.

Das Magazin von Oberst Fosberry (Fig. 14) [2]) bildet einen Kasten, welcher an der linken Seite des Verschlussgehäuses angebracht wird und 10 Patronen fasst.

Eine Feder drückt die Patronen nach aufwärts; eine Repetitions-Vorrichtung, in Verbindung mit dem Verschlussmechanismus, gestattet ferner nach jedesmaligem Öffnen des Verschlusses, dass eine Patrone aus dem Magazine auf die Lademulde fällt, von wo dieselbe mit der Hand in den Laderaum eingeführt wird.

Der vom österreichischen Lieutenant Krnka für das Werndl-Gewehr projectirte Schnellader (Fig. 15) besteht aus einem

[1]) Das Magazin, für sich betrachtet, gehört in die Kategorie der anhängbaren Magazine mit automatischer Function, da die Patrone auf die Lademulde gelegt wird. Durch die Anwendung desselben beim Wellenverschluss, welcher das Einführen der Patrone mit der Hand erfordert, wird es zum Schnellader.

[2]) Auch dieses Magazin, für sich betrachtet, gehört in die Gattung der abnehmbaren Magazine mit automatischer Function, wird jedoch durch die Anwendung beim Blockverschluss zum Schnellader.

blechernen, oben offenen Kasten *A*, welcher einen Fassungsraum für 10 Patronen hat. Eine im Innern angebrachte Druckfeder hebt die Patronen nach aufwärts, während die Haltefeder *H* das Ausspringen der Patronen verhindert.

Mittels eines eigenen Hakens, welcher gleichzeitig die Stoßplatten-Schraube vertritt, und einer am Magazine angebrachten Schleife wird die feste Verbindung des Magazines mit dem Gewehre hergestellt.

Zum Laden wird der Hammer gespannt, der Verschluss geöffnet, die jeweilig oben liegende Patrone mit dem Daumen und Mittelfinger der rechten Hand an ihrer Wulst ergriffen, hiebei mit dem Zeigefinger ein Druck auf die Haltefeder *H* nach links seitwärts ausgeführt, und so die Patrone aus dem Magazine gezogen, in den Laderaum eingeführt und hierauf der Verschluss geschlossen.

Der Schnellader von Werkführer Winklař des k. k. Arsenals (Betriebs-Inspection III) in Wien ist ein für die Aufnahme von 10 Patronen bestimmter Rahmen (Fig. 16), dessen Stirnwände bogenförmig sind.

Die Patronen, deren Wülste im Falze *a* gleiten, fallen von der Ladeöffnung *c* ohne Federwirkung (durch ihre eigene Schwere) der Ausgangsöffnung *b* zu, ähnlich wie dies beim abnehmbaren Magazine von Mannlicher (Fig. 7 *a* und 7 *b*) der Fall ist.

Um das Ausspringen der Patronen aus dem Magazine zu verhindern, ragt in die Ladeöffnung ein Zahn der Haltefeder *h*, welcher beim Einlegen der Patronen ausweicht. In die Ausgangsöffnung reicht zu demselben Zwecke der Kopf der Feder *m*.

Zur Verbindung des Magazines mit dem Gewehre dient der Ansatz *z* und eine an der rechten Seite des Gewehres zunächst der Lademulde angebrachte Drückervorrichtung.

Das Schnellademagazin von Oberingenieur Mannlicher (Fig. 17) ist ein Rahmen, ähnlich dem von ihm construirten abnehmbaren, automatischen Magazine (siehe Fig. 7 *a*), der zur Aufnahme von 9 Patronen dient, welche durch die obere Öffnung *a* eingelegt werden können. Die Wülste der Patronen schleifen in einem Falze. Die Haltefeder *b* verhindert durch den an ihr angebrachten Zahn *c* das Herausfallen der Patronen. Der Zahn hat oben eine schiefe Ebene, um das Einlegen der Patronen zu ermöglichen.

An der Stelle, wohin die Wulst der untersten Patrone zu liegen kommt, befindet sich ein Ausschnitt *r*, um die Patrone mit Daumen und Zeigefinger ergreifen und aus dem Magazine ziehen zu können, wobei die Haltefeder *f* ausweichen muss. Die Patronen des Magazines fallen durch die eigene Schwere nach abwärts.

An der unteren Fläche des Magazines befinden sich ein schwalbenschweifförmiger Falz *m* und ein Drücker *p* mit der Feder *o*.

Zur Verbindung des Magazines mit dem Gewehre, ist an letzterem ein Laufring mit einer Leiste angebracht, auf welche das Magazin mit dem Falze *m* aufgeschoben wird. Die Feder *o* hält das Magazin fest.

Der Schnellader von Johann Baptist Schmarda (Fig. 18) in Wien ist ein für 10 Patronen bestimmter blecherner Behälter, dessen rechteckiger Querschnitt den Hauptdimensionen der Patronen entspricht. Eine Spiralfeder *a* drückt die Patronen gegen die Vorderwand *b*, wodurch die vorderste Patrone — immer ladebereit — an die Ausgangsöffnung *d* zu stehen kommt.

Der Ausschnitt *f g* gestattet einen Überblick über die Zahl der im Magazine befindlichen Patronen.

An der dem Gewehre zugekehrten Seitenwand ist ein Stab *m* mit seinem vorderen Ende angelöthet oder angenietet. Zur Befestigung des freistehenden Theiles vorerwähnten Stabes am Gewehre wird mittels der vorderen Griffbügelschraube *s* am Schafte eine nach der Form des Mittelschaftes gekrümmte elastische Blechplatte *r* befestigt, deren Rand, oben eingebogen, mit Platte, Schaft und Verschlussgehäuse einen Canal bildet, in welchen der Stab *m* eingeschoben werden kann. Eine am vordern Ende des Stabes angebrachte Nase fixirt den Stab.

Der belgische Schnellader (*porte-cartouches*) besteht aus drei kleinen rechteckigen Blättern aus ölgetränktem Pappendeckel, welche derart zusammengeschnürt sind, dass man zwischen sie zwei Reihen Patronen zu je 6 Stück einschieben kann. An das mittlere Pappendeckelblatt sind zwei mit Knopflöchern versehene Lederschleifen befestigt, womit der ganze Behälter zwischen den Knopfreihen des Waffenrockes an die Brust gebracht werden kann.

Die Lagerung der Patronen im Behälter gestattet das rasche Ergreifen derselben an der Wulst und soll, dem Laden aus der gewöhnlichen Patrontasche gegenüber, die Feuerschnelligkeit begünstigen.

b) Schnellader mit fixem Magazine (Fig. 19, 20).

Anstatt die Patronen in eigene Behälter zu geben, welche zunächst des Laderaumes an das Gewehr gebracht werden, hat man auch versucht, den Schaftkolben entsprechend auszunehmen, um einen ganzen Carton in denselben einzulegen. Die Figuren 19 und 20 versinnlichen zwei solche Einrichtungen.

Bei der Construction Fig. 19 ist die obere Öffnung *a* mit einem umlegbaren Deckel *d* verschlossen, welcher im Bedarfsfalle zurückgelegt wird. In der Aushöhlung *a* des Schaftkolbens liegt ein Carton, aus welchem beim Schnellfeuer die Patronen entnommen werden.

Bei dieser Anordnung wird das Ergreifen der Patronen umso schwieriger, je näher die Patrone dem Kolbenschuh zu liegen kommt.

Um demnach die Patronen möglichst nahe an den Verschluss zu bringen, wurde bei einer zweiten Construction (Fig. 20) rückwärts eine Druckfeder *m* eingelegt, welche die Patronen nach vorwärts schiebt, und hiebei der obere Verschluss der Magazinskammer so eingerichtet, dass die jeweilig zuvorderst liegende Patrone *p*, ohne den Deckel öffnen zu müssen, bei ihrer Wulst leicht ergriffen und aus dem Magazine gezogen werden kann.

Zwei Vorlesungen über die Vertheidigung des Britischen Reiches.

Von **Carl Nugent**, Oberst im k. engl. Ingenieur-Corps.

Mitgetheilt

von

Heinrich Blasek,

Major im Geniestabe.

(Fortsetzung.)

Nachdem wir nun die defensiven Maßnahmen betrachtet haben, welche für die Vertheidigung der verwundbaren Punkte und für die allgemeine Sicherung der Küstenlinie ausgeführt werden sollten, müssen wir auch der Betrachtung der bewaffneten Macht, welche diesen Vertheidigungsanlagen erst Leben verleiht, einigen Raum gönnen. Hier liegt die größte Schwierigkeit: Geld kann wohl Befestigungen, aber keine Leute schaffen.

Die reguläre Armee, einschließlich 61.641 Mann in Indien, zählt 189.252 Mann, hievon in England 67.000, in Irland 27.000 und in auswärtigen Stationen 22.000 Mann.

Die Miliz zählt 143.000, die *Yeomanry* 14.000, die Freiwilligen (*Volunteers*) 248.000 Mann; im ganzen 584.252 Mann, als Ergebnis der Standeslisten, wovon jedoch in Wirklichkeit 82.000 Mann abzuziehen sind.

Die Reserven betragen 31.000 Mann erster Classe, 15.000 zweiter Classe und 7500 *Pensioners*[1]). (Effectiv jedoch nur 19.687 Mann erster, 9693 zweiter Classe.)

Nachdem ich, wie dies später näher erörtert werden wird, für Indien eine Local-Armee beantrage, so würde dies nach obiger Angabe eine Vermehrung um 62.000 Mann für allgemeine Zwecke geben; nichts-

[1]) Die „*Pensioners*“, etwa mit „Veteranen“ zu übersetzen, sind in den „*Army Estimates*“ als „*enrolled pensioners*“ in der Armee-Reserve zweiter Classe aufgeführt. (A. d. R.)

destoweniger können wir in England nur theilweise auf diese Vermehrung rechnen, weil im Falle des Krieges mit einer Seemacht ersten Ranges mindestens 40.000 Mann erforderlich wären, um unsere auswärtigen Garnisonen auf den Kriegsfuß zu setzen. Vielleicht ließe sich diese Zahl durch Heranziehung der Eingeborenen-Truppe der indischen Armee etwas vermindern, so dass wir 35.000 Mann regulärer Truppen für das Mutterland gewinnen könnten.

Die für die Vertheidigung des Mutterlandes verfügbaren Kräfte würden daher betragen: Reguläre — 102.000 Mann, Reserve — 32.000, Miliz — 118.000, *Yeomanry* — 11.000, Freiwillige (*Volunteers*) — 207.000; zusammen 470.000 Mann [1]).

Für die Besatzungen in den Arsenalen und Kriegshäfen würden ca. 90.000 Mann nothwendig sein, u. zw. 18.000 Mann Reguläre, 28.000 *Pensioners*, 30.000 Mann Miliz und 14.000 Freiwillige, so dass wir 84.000 Mann Reguläre, 88.000 Mann Miliz und 140.000 Freiwillige für das Feld und für die Küstenvertheidigung verfügbar hätten. Da aber 4000 Mann regulärer Truppen, 8000 Milizen und 6000 Freiwillige für die Handelshäfen, deren Vertheidigung wir vorgeschlagen haben, abzuziehen sind, so verbleiben für die Feld-Armee nur 80.000 Mann Reguläre und 80.000 Mann Miliz, zusammen 160.000 Mann, während die Küstenvertheidigungs-Armee aus 100.000 Freiwilligen zu bestehen hätte.

Es würde auf diese Weise nicht möglich sein, acht Armeecorps auf den Kriegsfuß zu setzen, und die einzige Abhilfe wäre, diese Maßregel auf die Corps um London und jenes zunächst des bedrohten Punktes zu beschränken, was 140.000 von den 160.000 Mann der Feld-Armee absorbiren würde, so dass nur 63.000 [2]) Mann, einschließlich der Reserven und der *Yeomanry*, für die restirenden vier Corps verblieben. So ungenügend diese Ziffern erscheinen, so sind sie doch schon auf die Voraussetzung einer Local-Armee für Indien gegründet, u. zw. bei der Annahme, dass die 62.000 Mann der englischen Armee, welche jetzt dort stehen, auf unseren Listen verbleiben — mit andern Worten, dass die stehende Armee um 62.000 Mann vermehrt werde.

Ohne eine solche Vermehrung — wenn die Armee auf ihrem gegenwärtigen Stande und die Vertheilung derselben auf auswärtige

[1]) Hiebei angenommen, dass von den 27.000 Mann in Irland nichts für die Vertheidigung in England herangezogen werden kann.

[2]) Reserven (Sollstand) 32.500, *Yeomanry* (Effectivstand) 11.000 Mann.

Besatzungen nach den angeführten Ziffern aufrecht bleibt, welch' letztere meines Erachtens durchaus nicht übermäßig hochgegriffen sind — verbleiben nur 29.000 Mann regulärer Truppen verfügbar für die Feld-Armee im Mutterlande. Natürlich könnten die für ausländische Besatzungen nöthigen Truppen zum Theile aus Milizreserven bestehen — Infanterie, und Artillerie soweit es thunlich ist — und hiedurch die reguläre Feld-Armee um ebensoviel verstärkt werden; allein, wenn man die temporär in Egypten befindlichen 13.000 Mann berücksichtigt, so wird noch immer eine Vermehrung um 80.000 Mann für die heimische Vertheidigung nothwendig sein. Es wäre vergeblich, in dieser Beziehung auf irgend eine Erweiterung der Armee-Organisation zu denken, auch sollten wir den Freiwilligen nicht noch mehr zumuthen: es ist kaum zu erwarten, dass sie die Anstrengungen einer langen Abwesenheit vom häuslichen Herde bei drohender Invasionsgefahr ertragen werden. Nur ein kleiner Theil derselben wird mit Vortheil für die Feld-Armee verwendet werden können, während der Rest für die Besatzungs- und Küsten-Armee zu dienen hat, für welche Zwecke sie auch vorzüglich geeignet sind.

Unsere einzige Hoffnung scheint also die Miliz zu sein. Ich kann mir aber nicht verhehlen, dass Diese durch die Freiwilligen-Organisation gelitten hat; jedenfalls hat man ihrer Vermehrung keine Beachtung geschenkt, denn gegenwärtig ist sie und die *Yeomanry* 28.000 Mann unter dem Stande.

Die Aufgabe besteht also darin: Wie sollen wir weitere 80.000 Mann Miliz, nämlich 72.000 Mann Infanterie und 8000 Mann *Yeomanry* (Cavallerie) beschaffen? Ich habe letztere ziemlich hoch angesetzt, weiß aber nicht, ob es nicht vortheilhaft wäre, damit noch höher zu gehen; denn sie ergänzt sich aus einer besseren Classe als die übrige Miliz, kennt das Land in ihren eigenen Besitzungen — und nur da sollte sie auch verwendet werden — sehr genau, ist wohl beritten, besteht aus guten Reitern und wäre daher auch vorzüglich geeignet zum Nachrichten- und sonstigen irregulären Dienst.

Nun werden gewiss Viele sagen, dass eine Vermehrung um 80.000 Mann Miliz Alles eher als genug sei, und ich gebe gerne zu, dass ich lieber mehr hätte — wenn ich könnte; aber eine Erweiterung unserer gegenwärtigen Organisation gibt uns vielleicht diese 80.000 und weitere 25.000 Mann Seemiliz, während ich nicht glaube, dass sie mehr zu leisten vermag. Auf diese Art könnten wir acht Corps ins Feld stellen, ohne auf die Kräfte der Freiwilligen zu greifen, die für Besatzungs- und Küsten-Vertheidigungs-Zwecke verblieben.

Zum mindesten würden die Continentalmächte sehen, dass wir die Sache ernst nehmen, dass wir stark genug für längeren Widerstand sind, und so würde selbst die stärkste Macht zweimal sich besinnen, ehe sie sich der Gefahr des Überganges über den Canal aussetzte, mit der Gewissheit eines harten Kampfes zu Lande; kurz, das Wagnis wäre so groß und das Resultat so unsicher, dass es keiner Macht wert scheinen dürfte, den Versuch zu machen.

Wenn das Beantragte nicht genügend sein sollte, was bleibt uns noch übrig, als die Conscription oder, wie Einige wollen, die partielle Conscription? wie können wir jetzt, und noch viel weniger in Zukunft, in die Schranken treten mit Nationen, wie Deutschland und Frankreich, welche ihre bewaffnete Macht durch Aushebung im Verhältnisse von 1:15 zu ihrer Bevölkerung bilden? mit Deutschland, welches um $^2/_9$ stärker, aber nicht halb so dicht bevölkert ist als England; mit Frankreich, welches bei nahezu gleicher Bevölkerungszahl wie England nur $^2/_5$ der Dichte aufweist [1])?

In der That, bei der Mitbewerbung um die Macht mit diesen oder größeren Nationen liegt unsere Hoffnung nur in der Integrität des ganzen Britischen Reiches, in der Vereinigung von Großbritannien mit seinen überseeischen Provinzen, wie ich dies in einem folgenden Vortrage näher ausführen werde.

Ich habe nun vor Ihnen kurz die Art skizzirt, nach welcher — meiner Ansicht nach — jeder Plan zur Vertheidigung des Vereinigten Königreiches entworfen werden soll. Für den Augenblick will ich die Kostenfrage beiseite lassen; nicht etwa, weil die Kosten für die Ausführung des Beantragten gar zu groß erscheinen — im Gegentheile! sie sind bescheiden, sehr bescheiden für all' Das, was damit bezweckt werden soll — sondern weil bei Betrachtung einer Angelegenheit dieser Art die erste Frage ist: „Was ist zu thun?“, die zweite: „Wie ist es am wirksamsten und am ökonomischesten zu thun?“

Abgesehen von den Zufluchtshäfen, würden die betrachteten Vertheidigungs-Maßnahmen vielleicht 2,500.000 Pf. St. erfordern; aber wären die Kosten auch größer: was nothwendig ist, muss geschehen, und Großbritannien wird wohl die Geldmittel dazu aufbringen.

---

[1])

	Bevölkerung	
	total	per Quadratmeile
Großbritannien	35,262.762	445
Deutschland	45,234.061	213
Frankreich	37,405.240	183

Ich fasse meine Vorschläge kurz zusammen:

1. Herrichtung der wichtigsten Handelshäfen zur Vertheidigung;

2. Schaffung von Zufluchtshäfen in zwei wichtigen Positionen;

3. Aufstellung einer Local-Armee für Indien;

4. Verstärkung unserer Miliz;

5. beträchtliche Vermehrung der Zahl unserer Schiffe für die Küstenvertheidigung und der Kanonen- und Torpedoboote;

6. eine Seewehr- (*Sea Fencible*) oder Freiwilligen-Organisation, hauptsächlich in Verbindung mit den zu vertheidigenden Häfen;

7. Organisirung und Registrirung der Fischer und ihrer Boote für den activen Dienst im Kriegsfalle;

8. Errichtung von Beobachtungsposten für Flottenzwecke.

Ich glaube keiner Einwendung zu begegnen, wenn ich sage, dass Dies unsere eigenthümliche Landesvertheidigung ist, dass ohne solche bezüglich Material und Personal getroffene Vorbereitungen das Königreich nicht als sicher — viel weniger als stark — betrachtet werden kann, und gewiss: wenn wir zuhause nicht stark sind, können wir auch nicht hoffen, vom Auslande geachtet zu werden.

Betrachten wir die Lage dieser Inseln, so mögen wir wohl erstaunt sein über die Vorzüge, mit welchen die Natur sie ausgestattet hat: hingesetzt in eine Zone, wo der Wechsel des Klimas ein solcher ist, dass die Energie und die physischen Kräfte ihrer Bewohner sich am vortheilhaftesten entfalten und entwickeln können; allseits eingeschlossen von Wasser — welches, während es vor Angriffen schützte, jene nautischen Eigenschaften und Gewohnheiten begünstigt und entwickelt hat, die sie befähigten, die Meere zu beherrschen — und unterstützt durch den unvergleichlichen Reichthum an Kohle und an Eisen, um mit deren Hilfe die Elemente sich dermaßen unterthan zu machen, dass schließlich die Wasserstraßen sicherer und verlässlicher wurden als die Heerstraßen des festen Landes, derart, dass heute für Engländer und für kriegerische Zwecke die See die beste aller Communicationslinien bildet, die der größte Feldherr je geträumt hat.

Ja, die beste Communicationslinie — aber die beste Communicationslinie ist wertlos ohne gesicherter „Operationsbasis". Das ist's, was ich anstrebe — diese „Operationsbasis" zu sichern! mögen dann andere Nationen welche Massen immer unter ihre Fahnen reihen, mögen sie ihre ganze männliche Bevölkerung zu den Waffen rufen: wir können ruhig zusehen, stets bereit, Verwahrung einzulegen im Interesse der

Dorset: Die Castelle von Portland und Sandsfoot.

York: Hull Castle.

Essex: Harwich, Langer Point, St. Osithe's, Mersea und Brakellsea, Tilbury und West Tilbury.

Auch in Plymouth, Stonehouse Fort, Hoe Batteries und Eastern und Western Kings war dies der Fall.

Jersey, Alderney und die Scilly-Inseln sind um diese Zeit befestigt worden.

Viele dieser Castelle sind noch heute erhalten, und einige — wie Walmer, Sandgate, Hurst, Pendennis und Southsea — bilden Theile bestehender Befestigungsanlagen.

Zu Elisabeths Zeiten, als sich das Land im Kriege befand, gebot die lächerliche Unwirksamkeit der Marine Vorsicht und veranlasste die Königin und ihre fähigen Minister, mit denen sie sich zu umgeben wusste, der Küstenvertheidigung ernstliche Beachtung zuzuwenden. Die erste königliche Vertheidigungs-Commission wurde unter ihrer Regierung im Jahre 1572 eingesetzt.

Das Ergebnis derselben scheint ein System von Batterien für die Vertheidigung des Medway, die Besetzung von Sheerness und Queenborough gewesen zu sein; ferner wurde Upnor Castle gebaut und Milford Haven befestigt — die hier gewählten Punkte waren Pater, Dale und Stack Rock.

Wahrscheinlich stammen auch die Forts Essex und Rat Island, auf Alderney, aus dieser Zeitperiode.

Um diese Zeit hören wir auch von Forts bei Newhaven, Blatchington und Seaforth, von Vorbereitungen für Vertheidigungsanlagen bei Hastings und Winchelsea, Bulver Hythe und Rye.

St. Nicholas oder Drake's Island wird das erstemal als Fort genannt, und Dartmouth Castle erhält eine Armirung. Eine weitere königliche Commission in Befestigungs-Angelegenheiten folgte im Jahre 1631, umfasste jedoch nur die Scilly-Inseln, welche bis dahin wiederholt von den Schrecken des Krieges heimgesucht worden waren, insbesondere 1624 und 1627.

Im Jahre 1666 lagen wir mit Frankreich, Dänemark und Holland in Krieg, wobei — um das Land in Vertheidigungsstand zu setzen — das Haus der Gemeinen bereitwilligst Summen votirte, die in unserer Geschichte ohne Beispiel dastehen; dieser Periode entstammen die

Befestigungen von Portsmouth, Gosport, Insel Wight, Weymouth, Portland, Dartmouth, Plymouth, Falmouth, Fowey, Scilly-Inseln, Sandown, Deal, Walmer, Sheerness, der Themse, Gravesend und Tilbury (80 Kanonen), Woolwich, unter Prinz Rupert (60 Kanonen), Landguard Fort, Scarborough, Hull, Bridlington Quay, Tynemouth, Holy Island und Berwick.

Während der Regierung der Königin Anna wurden auf Grund einer Parlamentsacte große Strecken Landes zur Errichtung von Befestigungen erworben; diese Acte war die erste Vertheidigungsacte (*Defence Act*), hervorgerufen durch die von Seite Frankreichs zu Gunsten des Prätendenten geplante Invasion Englands.

Unter Georg II. entstand die Befestigung anderer Küstenpunkte, namentlich von Littlehampton, Brighton, Hastings, Folkestone, Hythe, Chatham und der Devonport Lines, und unter Georg III. erfolgte die Vervollständigung von Portsmouth und Portsea, die Hilsea Lines wurden errichtet, Fort Monckton und die Werke der Stokes Bay erbaut, und Fort Cumberland reconstruirt.

Die spätern Maßnahmen für die Sicherung unserer Küstenlinien sind Ihnen allen bekannt, so dass ich mich nicht weiter darüber auszusprechen habe; wenn wir jedoch auf die Kühnheit und selbstlose Thatkraft unserer Vorfahren zurückblicken, so muss uns wohl ein Gefühl der Beschämung ob unserer Lauheit beschleichen, und doch ist die Gefahr, welche diese zu so raschem und thatkräftigen Handeln bestimmte, heute noch immer vorhanden, näher und verderblicher, als dies damals der Fall war.

Wir können auch nicht unterlassen zu bemerken, wie vieles von dem Ausgeführten l o c a l e r Natur ist, wie sehr der Erfolg der Maßnahmen großentheils nur der Decentralisation zu danken war; locale Maßnahmen, locales Interesse lieferten oft bald Geld, bald Materialien, so oft man noch an sie appellirte — dass dieses locale Interesse auch jetzt noch nicht erloschen, beweist der Antrag verschiedener großer Handelshäfen, Geschütze oder Mannschaft, oder beides, zu ihrer Vertheidigung beizustellen.

Die Regierung hat bisher — und, wie ich glaube, in richtiger Erkenntnis der Dinge — abgelehnt, die Vertheidigungsfragen ihres öffentlichen Charakters zu entkleiden, doch hat sie hiemit eine große Verantwortung auf sich genommen, der sie sich nicht entschlagen kann, und welcher nachzukommen wir — soweit in unsern Kräften steht — von ihr verlangen sollten.

Was ist nun der Kern unserer Ausführungen? Einfach Dies: Sie, die Bevölkerung, sind so reich, dass Sie für wenig scrupulöse Nachbarn eine beständige Versuchung bilden, und doch geben Sie sich so sehr dem Gefühle falscher Sicherheit hin, dass Ihre Schwäche jenen vollkommen klar ist. Sie sind so gedankenlos, dass Sie für nichts Augen haben als für ihre nächstliegenden Privat-Interessen; überdies leben Sie so luxuriös, dass die Gefahr der Entnervung naheliegt. Was steht zwischen Ihnen und Denjenigen, welchen es nach Ihren Besitzthümern gelüstet? Nichts, worauf Sie sich mit Sicherheit verlassen könnten. Sie sind in Gefahr! Verlieren Sie keine Zeit, um Ihr Haus zu bestellen. Thun Sie es! — Ach, wie viele Stimmen, weit mächtiger als die meine, haben von diesem Platze aus, wo ich jetzt stehe, versucht, Sie zur Erkenntnis der Gefahr zu bringen, die über Ihnen schwebt. Wo Diese vergebens gestrebt, darf ich Besseres erhoffen? Doch Worte, gesprochen in ehrlichster Überzeugung, können nicht — so schwach sie auch seien — völlig ohne Wirkung sein, und vielleicht werden sich doch Einige bewogen finden, über die Dringlichkeit „unser Haus zu bestellen" nachzudenken. Ja, „unser Haus zu bestellen", das ist's, was uns noththut, und mit welchen Worten ließe sich dies besser ausdrücken, als mit jenen des Friedensfürsten: „Wenn ein starker Mann bewaffnet sein Haus bewacht, so bleiben seine Güter in Frieden". Diesen Worten sind zwei nothwendige Bedingungen zu entnehmen: Sie müssen stark, und Sie müssen bewaffnet sein. Ohne Bewaffnung ist ihre Stärke bloß Fäulnis, und so mögen Sie noch so stark sein — an Zahl, an freien Institutionen, an Gefühlen männlichen Selbstvertrauens und an Reichthum — all diese Dinge, so wertvoll sie auch seien, bieten Ihnen keinen Schutz, wenn Sie unbewehrt sind. Wappnen Sie sich, solange es noch Zeit ist, damit nicht, ehe Sie es denken, das Unheil Sie ereile."

Diesem ersten Vortrage folgte die nachstehende Besprechung:

Der Vorsitzende. „Meine Herren! Wir haben von Sir Charles Nugent einen sehr interessanten Vortrag gehört, einen Vortrag, welcher von meiner Seite keiner Worte mehr bedarf, um seinen außerordentlichen Wert zu kennzeichnen. Ich würde nur wünschen, er könnte im ganzen Lande gehört und verbreitet werden, in der Hoffnung, dass etwas geschähe, um uns hinsichtlich der Vertheidigung in

eine bessere Lage zu versetzen. Es wird uns nun freuen über diesen Gegenstand die Ansicht der Officiere ohne Unterschied zu hören.

General Collinson (des Ruhestandes) vom Ingenieur-Corps. Ich stimme Sir Charles Nugent vollkommen bei, dass der gegenwärtige Zeitpunkt sehr wichtig ist, um die Frage der Vertheidigung des Königreiches und des Reiches überhaupt vorwärts zu bringen, weil ich ihm auch darin beipflichte, dass bei Betrachtung der gegenwärtigen Verhältnisse in Europa nicht viel Hoffnung auf Frieden in der Zukunft vorhanden ist. Europa besteht nun aus drei oder vier großen Reichen, die unaufhörlich kleinere Länder sich angliedern und gleichzeitig unausgesetzt ihre Streitkräfte vermehren.

Und diese Erwägung ist für unser Land sehr wichtig, insbesondere deshalb, weil jene Continentalstaaten naturgemäß trachten, ihren eigenen Handel zu heben und theilzunehmen an dem enormen Weltverkehr, den Großbritannien zum großen Theile monopolisirt hat; und trotz des Ausspruches Vieler der Friedensgesellschaft, „dass Handel der vornehmste Beförderer des Weltfriedens ist", zeigt die Geschichte der Vergangenheit leider in vielen Fällen, dass gerade Rivalität in Handelsinteressen die Quelle unheilvoller Kriege war. Ich glaube daher, dass, falls irgend ein großer europäischer Krieg entbrennt, zu erwarten steht, dass dies auch für unser Land ein sehr ernster Krieg sein wird. Sir Charles Nugent stimme ich in allen seinen heutigen Ausführungen über die Vertheidigung des Königreiches bei, nur glaube ich, dass er nicht weit genug gegangen ist. Ich halte es für sehr wichtig, dass wir, in diesem Vereine, auf das klarste und bestimmteste feststellen sollten, was wir für die aufs äußerste getriebene Vertheidigung des Landes für geboten erachten; es ist dies fast der einzige Weg, auf welchem die Bevölkerung die Ansicht ihrer sachverständigen Rathgeber erfahren kann, und ich glaube, dass wir sehr Unrecht thäten, wenn wir unserer Anschauung aus irgend welcher Rücksicht — öffentlicher oder politischer Natur — Zwang anthäten.

Im Hinblicke auf die Vertheidigung des Vereinigten Königreiches bin ich mit Sir Charles Nugent der Ansicht, dass es höchst wichtig ist, alle jene permanenten Befestigungen, welche von Zeit zu Zeit vorgeschlagen wurden, zu vervollständigen, und dass weitere diesen hinzuzufügen seien. Ich glaube nicht, dass irgend Jemand — dieses Vereines wenigstens — mich anklagen wird, dass ich die Wichtigkeit der Seevertheidigung des Reiches unterschätze; erwägt man jedoch all' die Aufgaben, welche der Flotte bei einem großen Kriege zufallen: die feindlichen Flotten in offener See aufzusuchen, unseren ausgedehnten Handel auf allen Meeren zu beschützen — so glaube ich, dass es nur gerecht ist, ihren Dienst betreffs der Bewachung der eigenen Küste soweit als thunlich zu erleichtern, d. h. soweit als dies durch Befestigungen erreichbar ist. Ich halte nicht nur die Vervollständigung aller jener Befestigungen, welche Sir Charles Nugent genannt hat, für nothwendig, und insbesondere jener von Chatham, sondern auch die Befestigung der Hauptstadt, u. zw. nicht bloß zu ihrer eigenen Sicherung, sondern auch zur Aufrechterhaltung der Verbindung zwischen dem Norden und Süden des Landes und zwischen der Hauptstadt und der See.

Was die Vertheidigung anderer Häfen an der Küste und namentlich der Handelshäfen betrifft, so ist der einzige Punkt, auf den ich besonders aufmerksam machen möchte, die Schaffung von Kohlenstationen für die längs der Küste vertheilten Kreuzer, um den Küstenhandel gegen feindliche Kreuzer zu schützen, und ich glaube, die Liste, welche Sir Charles Nugent über den

Handel unserer hauptsächlichen Häfen, insbesondere aber nach dem Tonnengehalte desselben gegeben hat, wird ein sehr wertvoller Führer für unsere Seeleute bei Ausmittlung der Lage dieser Kohlenstationen sein, weil sie auch die wesentlichen Theile der Küsten zeigt, welche vertheidigt werden sollen. Was die Küstenvertheidigung im allgemeinen anbelangt, bin ich gleichfalls hinsichtlich Vermehrung der Miliz mit Sir Charles Nugent einverstanden, nur glaube ich, dass er auch hier lange nicht weit genug geht. Als ich vor mehreren Jahren einen ähnlichen Gegenstand hier besprach, wurde von einem der einsichtsvollsten Militärs, dessen ich mich aus unseren Tagen erinnere, von Sir Henry Harness von den königl. Ingenieuren, der außerordentliche Vortheil hervorgehoben, der durch die Erfindung der Hinterladgewehre für die Vertheidigung unserer Küsten sich ergeben hat; es ist dies gegenwärtig für uns ein ähnlicher Vortheil, wie ein solcher im Mittelalter für die englische Infanterie aus der Einführung der Armbrust entstand. Gleich dieser Waffe verlangt der Hinterlader nur Geschicklichkeit und Herzhaftigkeit in der Handhabung, und ich glaube, wir können nach den jüngsten Schlachten wohl sagen, dass es dem britischen Volke weder an der einen, noch an der andern fehlt. General Harness meinte, dass, wenn wir eine solche Organisation haben könnten, u. zw. so festbegründet und eingelebt, dass es eine weltbekannte Thatsache wäre: wann immer irgend ein Feind an der Südostküste Englands — welche wir als die gefährdetste betrachten — landen wollte, sei es bei Tage oder bei Nacht, so könne er gewiss sein, einige Tausende ausgesuchter Schützen zu seinem Empfange bereit zu finden, — wenn diese Behauptung zur weltbekannten Thatsache werden könnte, wäre für das Schwinden der Idee, dieses Land zu überfallen, mehr gethan, als es Flotten und Befestigungen vermöchten. Flotten können getäuscht werden, und in der Zeit des Dampfes eher noch, als — wie wir wissen — zur Zeit der Segel geschehen ist, und Befestigungen können nicht überall sein. Das ist der Grund, warum ich Sir Charles Nugent betreffs Vermehrung der Miliz vollkommen beipflichte; die Durchführung einer solchen Idee würde jedoch viel größere Kräfte verlangen, als er angegeben hat. Diese letzteren würden in der That beinahe ganz in jenen Armeecorps aufgehen, die im Innern des Landes gesammelt bereit stehen müssen, um den Feind, welcher eine Landung erzwingen wollte, entgegenzutreten; Theile von diesen rechtzeitig an die Küste zu disponiren ist aber nicht möglich. Auf Eisenbahnen ist für solche Zwecke kein Verlass, und darum halte ich es für erforderlich der Miliz die größtmögliche Ausdehnung zu geben, u. zw. derart, dass ihr der größte Theil der überhaupt wehrfähigen jungen Leute des Landes angehören; kurz gesagt, jeder dieser jungen Männer muss im Gebrauche der Waffen ausgebildet werden. Das ist aber eine von der Aushebung grundverschiedene Sache; denn ist es einmal zum Gesetz erhoben, dass jeder Mann, wenn der Aufruf ergeht, an der Vertheidigung des Landes theilzunehmen hat, und sind entsprechende Maßregeln für Übungen im Bereiche der Bevölkerungscentren getroffen, so braucht kein Mann — außer im Invasionsfalle — lange Zeit seinem Hause fernzubleiben. Ich halte es für außerordentlich wichtig, dass die Miliz für diesen Zweck gebraucht werde, denn in ihr liegt die ursprüngliche Nationalkraft des Königreiches. Es ist dies eine Institution, die schon seit undenklichen Zeiten bestanden hat, und deren wahrer Name ihren wirklichen Ursprung und ihre Bestimmung ausdrückt; sie ist dasselbe, was die römischen miles waren, der unus ex mille, der Eine Mann von tausend, der zur Vertheidigung des Landes ausgesucht wird, und ich bin der Meinung, es lebt noch genug frischer Geist in der Bevölkerung, dass jeder junge Mann dem an ihn ergehenden Rufe folgen würde.

Kapitän J. C. R. Colomb von der königl. Marine-Artillerie. Ich bin überzeugt, dass Jeder, der dem Gegenstande auch nur die geringste Aufmerksamkeit geschenkt hat, die außerordentliche Wichtigkeit der besprochenen Frage, die Schicklichkeit der hiefür gewählten Zeit, und die gelungene Art der Behandlung derselben fühlen muss. Da ich zu dem nächstfolgenden Vortrage ausgedehntere Bemerkungen zu machen haben werde, so will ich alles Das, was in dem gegenwärtigen damit in Zusammenhang steht, vorläufig übergehen. Es ist sehr schwer die Vertheidigung des Vereinigten Königreiches als eine Frage für sich zu behandeln, weil dieses Königreich seinem Volke wertlos erscheint, sobald nicht das größere, außerhalb liegende Britannien und die Herrschaft zur See — welche es besitzen muss, um leben zu können — aufrecht bleibt. Sir Charles Nugent war so freundlich, auf einen von mir in der königl. Commission über die Vertheidigung der Britischen Besitzungen und des Handels Englands abgegebene Äußerung anzuspielen. Sie wissen, Sir Lintorn, besser als irgend Einer, durch die Theilnahme an dieser Commission, dass man in diesem Lande in den Tag hineinlebt. Was nun die specielle Frage der Handelshäfen betrifft, so sagt Sir Charles Nugent bei Besprechung deren Falles, dass dies einen ernsten Verlust bedeuten würde. Wenn ich in der Art, womit er diesen Gegenstand behandelt hat, Eines mehr bewundern darf als das Andere, so ist es die gelinde Natur seiner Angaben. Er sagt: „Der Fall dieser Handelscentren, oder einiger derselben, würde einen ernsten Verlust bedeuten." Nun, mein Herr, nehmen wir einen derselben — ich will von London absehen, denn dies springt zu sehr in die Augen — beispielsweise Liverpool. Der Verlust Liverpools bedeutet drohenden Hungertod für einen großen Theil der Bevölkerung des Vereinigten Königreiches. Durch Liverpool geht eine ungeheure Menge von Lebensmitteln in das Land. Ich befand mich vor nicht langer Zeit in Manchester und befrug verschiedene Handelsleute, was für Folgen eine Störung in unserem Seehandel und im Verkehre unserer Handelshäfen haben dürfte? „Das ist unmöglich!" erhielt ich zur Antwort. Ich entgegnete: „Angenommen, es sei möglich, so wird gewiss ein mäßiges Steigen des Preises der Lebensmittel und einige Schwierigkeit in der Beschaffung der Rohmaterialien die Folge sein." Die von Jedermann hierauf gegebene Antwort lautete wieder: „Es ist unmöglich, dass eine solche Störung stattfinden könnte." „Doch," sagte ich, „setzen wir es als ein imaginäres Problem." Die Antwort war: „Dann würden wir die Revolution haben: die arbeitenden Classen wären nicht zu halten." Auch ich glaube, dass wir die Revolution im Lande hätten, sobald jene Handelspforten durch welche England athmet, in ihrer Thätigkeit gehemmt würden. Unsere Bevölkerung ist in raschem Anwachsen, nur ein schmaler Rand trennt ganze Massen des Volkes von der Hungersnoth, und der geringste Preisaufschlag der Lebensmittel aus Ursache der Schwierigkeit, Lebensmittel und Rohmaterialien in diese Häfen bringen zu können, würde weitgreifende und bittere Unzufriedenheit bedeuten. Ich bitte die Versammlung, der Tabelle über die wichtigsten Handelshäfen, die uns Sir Charles Nugent gegeben hat, ihre Aufmerksamkeit zu schenken. Sie werden sehen, wenn Sie Liverpool, die Humber- oder Clyde-Mündung betrachten, dass der in jedem dieser drei Häfen allein durch die Ein- und Ausfuhr repräsentirte Tonnengehalt nahezu dem gesammten Tonnengehalte der Ein- und Ausfuhr aller französischen Häfen gleichkommt. Ich hörte erst letzte Nacht im Unterhause, ohne dass es bestritten worden wäre, dass — um nur ein kleines Element der Vertheidigung von Handelshäfen anzuführen, nämlich die Torpedo-Fahrzeuge — Frankreich 82 Torpedoboote I. und II. Classe besitzt, während England deren nur 77 zählt. Erinnern wir uns dieser Thatsache in Verbindung mit den

drei ersten Häfen dieser Liste, deren umgesetzter Tonnengehalt jenem aller französischen Häfen, zusammengenommen, fast gleichkommt! Sir Charles Nugent gebrauchte die Phrase: „Gesetzt den Fall, unsere Flotte sei in alle Winde zerstreut." Ich behaupte, dass unsere Flotte niemals in alle Winde zerstreut sein wird! in den Grund gebohrt mag sie werden; — aber es ist gar nicht nothwendig, dass irgend ein bedeutenderer Theil derselben in alle Winde zerstreut, oder in den Grund gebohrt sei, um die Folgen hervorzurufen, von denen Sir Charles Nugent gesprochen hat, weil in Anbetracht der Maßnahmen für die Vertheidigung die unmittelbare und erste Gefahr für unsere Handelsmarine nicht in der Vernichtung unserer Flotte, sondern — wie ich es an einer anderen Stelle[1]) ausgeführt habe — in dem moralischen Eindrucke liegt, den — schon beim ersten Stoße — die Erkenntnis der Unzulänglichkeit der Vorsorgen Englands für den Schutz dieses Handels auf die Börsen und auf die Rheder hervorbringt.

Ich will Sie nicht länger durch weitere Bemerkungen belästigen, nur ein wichtiges Moment, jenes der Kosten, will ich noch berühren. Die Hauptschwierigkeit, das Reich in entsprechenden Vertheidigungszustand zu setzen, liegt in den Kosten. Bis auf einige Details, welche ich jetzt nicht erörtern will, bin ich mit Sir Charles Nugent in Allem durchaus einverstanden. Also nur wenige Worte über die Kosten. Ich ziehe einige Thatsachen in Vergleich mit dem Tonnengehalte der Ein- und Ausfuhr der Handelshäfen — bei dem Umstande, dass bei dreien unserer Häfen dieser dem ganzen Tonnengehalte der Ein- und Ausfuhr aller französischen Häfen gleich ist — und gehe 50 Jahre zurück, zu einer Periode des tiefsten Friedens, um Ihnen einen Begriff von den jetzigen und damaligen Kosten für die Seevertheidigung zu geben. Die Vertheidigung unserer Handelshäfen ist ja ein Theil der Frage der Seevertheidigung. Vor 50 Jahren, in der Zeit vollkommenen Friedens, gab das Vereinigte Königreich für die Kriegsmarine etwas weniger als 13 Schillinge[2]) für jede in den heimischen Häfen ein- und ausgeführte Tonne der Handelsmarine aus. Frankreich verwendete in gleicher Weise 1 Pfund Sterling[3]) per Tonne. Nun, nach 50 Jahren, ist England hinsichtlich der Marine-Auslagen von nahezu 13 Schillingen auf 2 Schillinge 6 Pence[4]) per Warentonne herabgegangen. Auch Frankreich ist herabgegangen, aber — obwohl es nicht von der See abhängig ist — auf nur 4 Schillinge 6 Pence[5]) per ein- und ausgeführte Tonne, gibt also noch nahezu das Doppelte gegen uns aus. Oder mit anderen Worten: Vor 50 Jahren betrug unser Marine-Budget 1 Pfund Sterling für je $1^1/_2$ ein- und ausgeführte Tonnen, jenes Frankreichs 1 Pfund: und jetzt kommt bei uns 1 Pfund Sterling auf je 8, in Frankreich jedoch auf 4 bis 5 Tonnen.

Nun, mein Herr, wenn Männer wie Sie selbst, wenn Männer wie Sir Charles Nugent nicht das Nothwendige für die Sicherheit von der Regierung dieses Landes erlangen können, was haben wir dann weiter zu hoffen? Wir wissen, was man uns immer in dieser Frage entgegnet hat. Man sagt uns, dass diese Dinge seinerzeit geschehen können, da wir ja einen nachhaltigen Widerstand leisten werden. Ich glaube es nicht. Sie werden sich Alle an Lord Overstone erinnern. Nie gab es eine gewiegtere Autorität in Civil-, Finanz- und Handels-Angelegenheiten; Niemand, der

[1]) „*Naval Intelligence*" etc. im „*Journal*", Vol. XXV, Nr. CXII.

[2]) 6 fl. 50 kr. (A. d. R.) — [3]) 10 fl. 32 kr. (A. d. R.) — [4]) 1 fl. 25 kr. (A. d. R.) — [5]) 2 fl. 25 kr. (A. d. R.)

dieselben mit ruhigerem Blicke als er betrachtet hätte; er war nicht durch seemännische Theorien, oder was die „*Times*“ „das militärische Verlangen nach Krieg“ nennt, voreingenommen, und doch sagte er: „Unser Reichthum, die Zusammensetzung und Natur unseres Gesellschafts- und Münzwesens, die beschränkte Ausdehnung unseres Landes, die Nothwendigkeit innerer Ordnung und der Zuversicht der Erhaltung unserer Fabriksbevölkerung dürfte — fürchte ich — einen langandauernden Kampf vielleicht unausführbar, jedenfalls aber verhängnisvoll machen für Alles, was die Macht, das Wohlergehen und das Glück dieses Landes ausmacht.“ Ein langer Kampf könnte nicht stattfinden, er muss so oder so kurz und entscheidend sein; und wenn wir darauf nicht vorbereitet sind, wird es zu spät sein, wenn er kommt. Er schloß, wie Sie sich erinnern werden, indem er sagte: „Wenn wir zu apathisch bleiben, um die nöthigen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen oder die erforderlichen Anstrengungen zu machen; wenn wir zu kurzsichtig oder zu selbstisch sind, die nothwendigen Opfer zu bringen, so müssen wir uns dem Verhängnisse beugen, welches verdient zu haben die ganze Welt erklären wird.“

Lieutenant Tupper von der königl. Marine. Nachdem es klar ist, dass unsere heimatlichen Vertheidigungs-Maßnahmen nicht so sind, wie sie sein sollten, so erscheint mir als das Erste, was zu thun ist, an die Wurzel des Übels zu gehen und sich von jener Classe zu befreien, welche Sir Charles Nugent die „Furchtlosen“ nennt, weil sie unwissend sind. Ich glaube, dies würde am leichtesten durch sofortige Veröffentlichung und Verbreitung dieses Vortrages über das ganze Land geschehen. In jedem Club — politischen, geselligen und Arbeiter-Club — sollte er aufliegen; Jedermann sollte ihn lesen — und so könnte man hoffen, dass die Wähler ihre Abgeordneten dahinbrächten, diese Sache zu betreiben, und so die Regierung zu nöthigen, an unsere Befestigungen und die Ausbildung unserer Vertheidigungs-Maßnahmen die nöthigen Summen zu wenden. Sir Charles Nugent sagt: „Was die Küstenvertheidigungs-Fahrzeuge anbetrifft, so sollten sie nach meiner Ansicht die schwersten Geschütze erhalten, aber nur theilweise gepanzert werden; und da ihre Rolle eine streng locale zu sein hätte, so sollten sie eine um nur wenig größere Dampfkraft besitzen, als für einen Positionswechsel nothwendig ist.“ Dem muss ich vollkommen widersprechen, denn das Schiff, das heutzutage durch Dampfkraft bloß seine Position zu ändern vermöchte, würde gar bald gerammt sein. Sie müssen überlegene Geschwindigkeit haben, und besitzen sie bloß Schiffe, welche nur wenige Knoten laufen, so stellen Sie solche lieber gleich an die Küste in Gestalt eines Forts, was in der That viel besser sein wird. Für die Küstenvertheidigung sind die Hauptsache Kanonenboote, infolge ihres geringen Tiefganges, der Leichtigkeit, sie unter Batterien zu bringen, und des kleinen Zieles, welches sie dem feindlichen Feuer bieten. Sie mögen auch eine Geschwindigkeit von 12 Knoten haben, eine 8^{11}ige Hinterladkanone, zwei Spieren- und zwei Whitehead-Torpedos besitzen und stark genug sein, um rammen zu können. Ich glaube, dass deren Zahl sehr vermehrt werden sollte, und dass sie längs der ganzen Küste als Schildwachen zu vertheilen wären, während hingegen die sogenannten Küstenvertheidigungs-Schiffe in Escadern von wenigstens drei Schiffen kreuzen müssten. Diese Kanonenboote würden genügen, um einen Feind in Schach zu halten und bis zu einer gewissen Grenze Landungen solange zu verhindern, bis Beistand herankömmt; so wird Zeit gewonnen, um telegraphisch die verschiedenen Flotten-Abtheilungen — denn ich denke, wir werden im Invasionsfalle mehr als eine Canalflotte haben — zu avisiren, damit sie sich auf den gefährdeten Punkt concentriren. Ich

möchte auch gleich Sir Charles Nugent fragen, ob er irgend eine Vertheidigung für die Canal-Inseln vorschlägt? Sie scheinen mir in einer sehr wichtigen Position, und es ist ihrer nicht Erwähnung geschehen[1]).

Kapitän Long von der königl. Marine. Als Seemann drängt es mich, auch meinen Beitrag zur Besprechung über den Gegenstand, der uns so schön vorgetragen wurde, u. zw. hinsichtlich der Kostenfrage zu liefern. Es ist natürlich nicht möglich, bei einer derartigen Gelegenheit in Details einzugehen. So oft ich von den Kosten unserer Vertheidigungsanlagen reden höre, fallen mir die Worte Walter Scott's ein, welche er Marmion in den Mund legt:

„Wo ist die Memme, die nicht für solch' ein Land fechten wollte?"

Ich denke, wir können dies dahin umschreiben: „Wo ist der Geizhals, der nicht für solch' ein Land zahlen wollte?" Das scheint mir der Cardinalpunkt in dieser Sache. Die einzige weitere Frage, welche ich Ihrer Aufmerksamkeit anempfehlen möchte, ist der Punkt in Sir Charles Nugent's Recapitulation, wo er sagt, er beantrage „eine beträchtliche Vermehrung der Zahl unserer Schiffe für die Küstenvertheidigung und der Kanonen- und Torpedoboote". Ich wiederhole nur, was Lieutenant Tupper sehr gut gesagt hat, dass ein Schiff ein Fahrzeug sein muss, welches in See gehen und in See fechten kann — und ich hoffe, dass wir nie andere Schiffe bauen werden. Wenn die königl. Ingenieure zugeben, dass es nicht in jeder Position möglich ist, Geschütze am Lande in Batterie zu stellen, so sollte man, glaube ich, Kanonenboote, jedes zu Einem Geschütz, bauen, wie dies seinerzeit von Sir Edward Reed vorgeschlagen wurde, wobei ich nicht hoffen darf, dass was ich auch in dieser Sache noch sagen könnte, gewichtiger wäre als das, was er schon vorgebracht hat.

Mit Bezug auf die Torpedoboote verlangt Sir Charles Nugent eine Seewehr- oder Freiwilligen-Organisation, und die Organisirung und Registrirung der Fischer und deren Boote für den Kriegsfall. Wenn ich die Zählung vom Jahre 1881 betrachte und die Küste dieses Landes bloß von Sheerness bis Berwick ins Auge fasse, so gibt es auf dieser Strecke 12.000 Fischer im Alter von 15 bis 45 Jahren; weiters nach der Liste der „*Royal National Lifeboat Institution*" 76 Rettungsboote. Ich glaube nun, wo immer es ein Rettungsboot gibt, können wir ein Torpedoboot erster Classe aufstellen; die Kosten hiefür werden 608.000 Pf. St. nicht übersteigen.

---

[1]) Ferner wünsche ich auch Sir Charles Nugent zu fragen, ob er so freundlich sein will, jene Häfen, Handels- und Kriegshäfen, anzugeben, bei denen gegenwärtig die Torpedo-Vertheidigung in der Form von elektrischen Contact- und Beobachtungsminen besteht, und ob diese gelegt sind oder doch schon binnen 24 Stunden dem Feinde gefährlich sein können; denn so viel ich weiß, besitzen nicht viele Häfen diesen Vortheil.

Bei Vertheidigungs-Maßregeln, wie sie Sir Charles Nugent beantragt, wird mehr als Ein Jahr vergehen, bis selbe wirksam geworden sind, während in ca. drei Monaten durch die vereinten Anstrengungen der Marine und des königl. Ingenieur-Torpedo-Corps wir unsere Küsten durch eine vollständige Seeminen-Vertheidigung sichern könnten.

Wer immer mit Torpedos zu thun gehabt hat, weiß, welch' große Sorgfalt sie verlangen, und wie man sich vor jeder Übereilung und Schleuderhaftigkeit in den Proben jeder Art zu hüten hat, sollen nicht in einem kritischen Augenblicke die Minen infolge irgend eines Fehlers in der Leitung oder Isolirung explodiren. Ich bitte daher, vorzuschlagen, dass an verschiedenen auszuwählenden Stellen unserer Küste Seeminen-Depôts gebildet werden, und dass die Minen — schon verbunden mit den Kabeln — dort derart bereitgehalten werden, dass sie nöthigenfalls sofort gelegt werden können. Schoppen mögen hiefür vorgesehen werden.

Sie haben da eine Organisation; Sie haben da die Männer, welche sich bei jedem Wetter mit Gefahr ihres Lebens hinauswagen, um Gut und Leben ihrer Mitmenschen zu retten, und erinnere ich hier an den Ausspruch des Herzogs von Wellington über Soult, als er gefragt wurde, welchen General er für den besten von allen hielte, die ihm gegenübergestanden; er meinte, dass es Soult gewesen sei: denn wenn Alles, was er sorgfältig vorbereitet hatte, vereitelt wurde, so geschah es immer durch Soult. Wenn ich, als Seemann, den Befehl erhielte, eine feindliche Küste anzugreifen, so wäre es mir ein höchst unangenehmer Gedanke, daselbst 100 Torpedoboote, bedient von ausgesuchter, mit den besten Localkenntnissen ausgestatteter Mannschaft, zu wissen, sowie dass die Regierung 1000 Pf. St. auf die Zerstörung meines Schiffes gesetzt habe. Dann ist nur noch ein anderer Punkt jener, welcher die Kohlenstation und den strategischen Hafen an der Nordostküste betrifft. Während des italienisch-österreichischen Krieges im adriatischen Meere litt die italienische Flotte schon vier Tage, nachdem sie ihren Hafen verlassen hatte, Mangel an Kohlen. Das ist eine Thatsache von großer Wichtigkeit in dieser Hinsicht, und könnten unsere Staatsmänner bei Betrachtung der Bedrohung unseres Landes durch die Continentalmächte keine bessere staatsmännische Antwort geben, als durch Errichtung eines See-Arsenals an der Nordostküste, dicht an unsern Eisen- und Kohlendistricten und an den großen Werkplätzen des Nordens.

Kapitän E. Fremantle der königl. Marine. Ich sehe, dass die Marine schon mehr als billigen Antheil an dieser Discussion genommen hat, so dass ich mich sehr kurz fassen werde. Ich hatte für nothwendig erachtet, zu betonen, dass die erste Rolle bei der Vertheidigung dieses Landes der Marine zukommt. Ich sage Dies nicht im engherzigen Sinne fachmännischen Vorurtheils, sondern im Hinblicke auf die vom Vortragenden so gut gekennzeichneten großen nationalen Gründe; und nach Dem, was Capitän Colomb hierüber so klar gesagt hat, brauche ich mich nur mehr auf ihn zu berufen.

Alle hier Anwesenden sind von der Wahrheit Dessen, was heute nachmittag von uns gefordert wurde, so sehr überzeugt, dass der einzige Zweck dieser Discussion der sein muss, zu trachten, dass diese Thatsachen dem Lande zur Kenntnis kommen, und ich halte dafür, dass Schritte gethan werden, diesen Vortrag in populärer Form zu veröffentlichen. Einen besonderen Eindruck hat auf mich eine Angabe gemacht, welche von niemand Geringerem als unserem Schatzkanzler bei Aufstellung seines vorjährigen Budgets herrührt. Es ist selten, dass uns unser Schatzkanzler besonders gefördert hätte; bei dieser Gelegenheit jedoch, wenn ich mich recht entsinne, zeigte er, dass die Ausgaben für die zwei kostspieligsten Anstalten — Armee und Marine — heute nicht so groß sind wie vor 20 Jahren. Das ist eine sehr beachtenswerte Thatsache, wenn wir die bedeutende, uns erst kürzlich dargelegte Steigerung des Wohlstandes und des Handels dieses Landes in Betracht ziehen. Als mir diesen Morgen jene Zusammenstellung wieder ins Gedächtnis kam, hatte ich die Neugierde, einige ältere Budgets durchzusehen, und da fand ich, dass die Erfordernisse für die Armee und Marine im vergangenen Jahre — also zu einer Zeit, wo wir uns in Kriegsgefahr befanden, wo wir große Interessen zu schützen hatten, und wo wir thatsächlich kriegerische Expeditionen in verschiedenen Theilen der Erde durchführen mussten — nur 26,359.000 Pf. St., u. zw. 10,752.300 Pf. St. für die Marine und 15,600.000 Pf. St. für die Armee betrugen. Ich fand, dass 20 Jahre früher die Erfordernisse hiefür den letzterwähnten ziemlich gleichkamen, nämlich ca. 11,000.000

für die Marine und 15,000.000 Pf. St. für die Armee, dass sie aber 1860 bis 1861 27,678.000 Pf. St., u. zw. 12,836.000 für die Marine und 14,842.000 Pf. St. für die Armee betrugen. Ich halte für wichtig, die Aufmerksamkeit auf diese Thatsache zu lenken, da für die so beträchtliche Verminderung des Marine-Budgets kein genügender Grund vorhanden zu sein scheint. Es lässt sich kein hinlänglicher Grund dafür finden, wenn man die großen Anforderungen erwägt, die nicht nur infolge der Maßnahmen auswärtiger Nationen wachsen, sondern auch ob der Fortschritte unseres Zeitalters auf dem Gebiete der Erfindungen an uns herantreten; wenn man der großen Zahl Torpedoboote gedenkt, die sich im Besitze fremder Mächte befinden, wie verflossene Nacht im Unterhause zur Sprache kam, einer Zahl, die, wie ich glaube, für Frankreich 82 — und nicht 88, wie ein Vorredner bemerkt — für Russland aber 100 beträgt. Ich selbst habe Gelegenheit gehabt, diese prächtigen Torpedoboote, die oft Alles überbieten, was wir im Lande besitzen, ins Ausland gehen zu sehen. Betrachtet man die großen Ausgaben, welche alle jene modernen Erfindungen — Revolverkanonen, elektrisches Licht und andere kostspielige Artikel moderner Ausrüstung — naturgemäß erfordern, so glaube ich, dass die allgemeine Kenntnis dieser Thatsachen das geringe Begriffsvermögen selbst des einfachsten Mannes in England zur Einsicht bringen müsste, dass kein genügender Grund vorhanden ist, die Ausgaben für die Armee und Marine so niedrig zu halten.

Admiral Boys. Obgleich die Marine in dieser Discussion überwogen hat, so wage ich doch, das Wort zu ergreifen, um einen Gegenstand vorzubringen, welcher in dem Vortrage kaum berührt worden ist. Er bezieht sich auf die Bemannung der Vertheidigungsanstalten durch die Seemiliz.

Ich weiß nicht genau, ob nicht in einer der Classen unserer Flotten-Reserve ein correspondirender Theil enthalten ist; Das aber ist gewiss, dass bei einiger Entwicklung unserer Flotten-Reserve wir die Zahl, welche Sir Charles Nugent für seine Seemiliz angibt, aufbringen und nach seinem Plane organisiren könnten. Es gibt aber noch eine Standesgruppe, deren gänzliche Außerachtlassung ein großer Missgriff wäre. Ich meine die königl. See-Artillerie-Freiwilligen (*the royal naval artillery volunteers*), denn ich müsste es als einen großen Fehler bezeichnen, wenn man bei der Organisation der Vertheidigung unserer heimatlichen Häfen nicht Vortheil ziehen wollte aus einer großen Classe der Küstenbevölkerung, welche, wenn auch nicht aus wirklichen Seeleuten, so doch aus Männern besteht, die Neigung zu seemännischen Beschäftigungen besitzen. Um die vorgeschlagenen Vertheidigungsschiffe und Kanonenboote zu bemannen, brauchen wir keine ausgebildeten Seeleute — wir brauchen keine Leute, welche im Sturmwind Segel auszulegen verstehen — aber wir benöthigen Leute, die einige Monate Abrichtung besitzen, die ein Ruder führen können, vielleicht auch das Steuer ihres Kanonenbootes, namentlich aber Leute, die jede Nummer in der Geschützbedienung einzunehmen vermögen. Ich behaupte, dass dies ein Dienst ist, welchen jedes gebildete Individuum im Laufe sehr weniger Monate erlernen kann, wenn ihm hiezu die Gelegenheit geboten wird; und es ist wirklich schade, dass die königl. See-Artillerie-Freiwilligen (wie sie genannt werden, obgleich es correcter wäre, sie königl. Marine-Artillerie-Freiwillige — *royal marine artillery volunteers* — zu nennen) nicht mehr Aufmunterung als gegenwärtig erhalten. Einige der ersten Förderer erhielten zwar seinerzeit Anerkennung, wie Auszeichnungen und Ehrenstellen, aber seither scheint man diese Kräfte sich selbst überlassen zu haben, und wenn dies so fortgeht,

so fürchte ich, dass sie ganz aussterben werden. Sie erhalten kein Handgeld bewilligt. Von ihren Diensten sollte mehr Gebrauch gemacht werden, und sie würden als ebenso nützliche Hilfskräfte der Marine befunden werden, als die Küsten-Freiwilligen für die Land-Armee. Lieutenant Tupper machte einige Bemerkungen hinsichtlich der Vertheidigungs-Fahrzeuge, denen ich bis zu einem gewissen Grade zustimme. Jedermann, der die Küste begeht, wird sehen, dass wir gewisse Häfen besitzen, die vom Lande aus ohne sehr bedeutende Kosten sich nicht vertheidigen lassen. In solchen Fällen sind die Küstenvertheidigungs-Fahrzeuge nothwendig; sie sollten ein gewisses Maß seetüchtiger Eigenschaften besitzen, befähigt sein, den Feind aufzusuchen, mit den Forts zu cooperiren, hinreichende Schnelligkeit haben, um Position zum Angriff des Feindes zu nehmen oder sich dessen Angriffe zu entziehen, und mit Rammstoß-Vorrichtungen versehen sein, um bei günstiger Gelegenheit hievon Gebrauch zu machen — sagen wir, dass sie 10 Knoten Geschwindigkeit haben sollen. Sir Charles Nugent schlägt vor, sie mit den schwersten Geschützen zu armiren — ich halte dies nicht für nöthig und glaube, dass unsere heutige 18 Tons-Hinterladkanone ein ausreichend kräftiges Geschütz für die Vertheidigungsschiffe sein würde. Hinsichtlich der Kanonenboote will ich dermalen nicht mehr sagen, als dass es gewiss Plätze gibt, wo sie nothwendig sind, und dass sie stets jenen Gewässern entsprechend construirt sein sollten, in denen sie berufen wären, zu operiren.

Der Vorsitzende: Bevor die Besprechung geschlossen wird, erlaube ich mir, einige Bemerkungen über den Vortrag zu machen, weil ich es für äußerst wichtig halte, dass der behandelte Gegenstand — wenn möglich — thunlichst klar vor die Öffentlichkeit gelange. Ich werde nicht in Details eingehen, sondern im allgemeinen einige der hauptsächlichsten Punkte besprechen, welche mir betreffs dieser sehr wichtigen Frage am Herzen liegen. Zuvörderst möchte ich bemerken, dass der Eindruck, den ich von den monate-, ich könnte sagen jahrelangen Discussionen über die Beschaffenheit unserer Flotte erhalten habe, der ist, dass andere Mächte ihre Seekräfte und ihr Seematerial so bedeutend vermehrt haben, dass sie sich in gefährlicher Weise der Macht nähern, die wir auf der See besitzen. Wir haben vorzügliche Seeleute, gute Artilleristen, gute Ingenieure zur Bedienung unserer Maschinen, und wir können — ich habe nicht den leisesten Zweifel — unser Personal nöthigenfalls aus unserer Handelsmarine vervollständigen; doch all' Dies kann uns wenig nützen, wenn wir nicht Schiffe in genügender Zahl und in entsprechendem Zustande besitzen, um jedwedem Feinde, der uns angreift, entgegenzutreten. In früheren Zeiten, glaube ich, war der Grundsatz, nach welchem die Zahl der Schiffe für dieses Land festgestellt wurde, der, dass wir deren so viele besitzen sollen, als irgend zwei der großen Seemächte Europas. Ist dieser Grundsatz richtig — und ich glaube er ist es — so müssen wir diese Stärke als ein Minimum betrachten, weil sich auch zwei Seemächte gegen uns verbinden können, in welchem Falle kein vernünftiger Mensch es als ein Übermaß an Kraft betrachten wird, wenn wir Schiffe auszurüsten vermögen, die an Zahl und Stärke jenen gleich sind, die von unseren Widersachern gegen uns aufgeboten werden. Ist dieser Grundsatz richtig, und liegen die Thatsachen so, wie ich sie angegeben habe, dann kann nur wenig oder gar kein Zweifel darüber bestehen, dass wir unsere Flottenmacht in gefährlichster Weise herabsinken lassen haben. Da Dies der Fall ist, und mit Rücksicht darauf, dass unsere Flotte im Vergleiche zu all' Dem, was sie leisten soll, viel zu klein ist, so halte ich dafür, dass es dringend geboten,

unsere Küste in einen sicheren Zustand zu versetzen; und nicht nur unsere Küste, sondern ich würde noch viel weiter gehen, wenn dieser Vortrag sich nicht nur auf die Vertheidigung des Mutterlandes beschränken, und wenn nicht ein anderer nachfolgen würde, der „*Greater Britain*", das Britannien, das sich über die ganze Welt erstreckt, zum Gegenstande hätte. Es ist von größter Wichtigkeit, dass unsere Schiffe von der Sorge um die wirklich gefährdeten Punkte unserer Küste dadurch entlastet werden, dass man letztere durch Küstenbefestigungen schützt. Ich glaube nicht an die patrullirenden Schiffe, die den Feind abhalten können. Gleichwie für die Operationen zu Lande, gilt auch für jene zur See der Satz, dass Zersplitterung Schwäche ist. Wenn Sie Ihre Kräfte nach allen Richtungen verzetteln und damit versuchen die Meere zu sehr abzupatrulliren, so werden Sie überall schwach sein und in wahrscheinlicher Folge überall geschlagen werden. Um stark zu sein, ist die Concentrirung unserer Kräfte geboten. Dieser Grundsatz hat sich zu Lande bewährt, und ich glaube, er gilt auch zur See; dies vorausgesetzt, sind zunächt unsere großen Arsenale in einen vollkommenen Vertheidigungszustand zu setzen, so dass unsere Schiffe in der Ferne, bei irgend einer Unternehmung, das Gefühl besitzen mögen, sichere Plätze in ihrem Rücken zu wissen, in denen sie sich wieder ergänzen und mit Kohlen versehen können. Unsere Kriegshäfen sind nicht — und ich bitte, Dies besonders zu beachten, da ich einige Jahre hiedurch eine diesem Gegenstande gegenüber verantwortliche Stellung bekleidet habe — sind nicht in einem geeigneten Zustande, um eine vollständige Vertheidigung zu gestatten. Ich sage Dies absichtlich, weil zur Zeit, als die Vertheidigungsanlagen dieser Plätze projectirt wurden, die damalige Regierung ein Sparsamkeitsanfall überkommen hatte; man fand nicht den Muth, das Werk ganz zu thun, und um nicht vom Volke die erforderlichen Mittel verlangen zu müssen, zog man es vor, sehr wichtige Theile dieser Vertheidigungsanlagen unausgeführt zu lassen, wodurch sozusagen Lücken gelassen wurden, wie sie jetzt noch bestehen, so dass einige dieser wichtigen See-Arsenale beiläufig so vertheidigt sind, als wenn Sie Hyde Park durch eine Mauer schützen wollten, die um den ganzen Platz herumginge, mit Ausnahme von einer Viertelmeile, wo die Mauer fehlte. Das ist der thatsächliche Zustand einiger unserer Festungen. Ich glaube, die Vervollständigung dieser Werke und ihrer Armirung sollte nicht aufgeschoben werden, um sie in einen geeigneten Vertheidigungszustand zu versetzen.

Was unsere Handelshäfen und unsere Vertheidigungsanstalten im allgemeinen betrifft, so bin ich mit Dem, was Sir Charles Nugent gesagt hat, dass wir in den Tag hineinleben, vollkommen einverstanden. Bedenkt man, dass wir in diesem Lande in der besten Jahreszeit, d. i. im Herbst, im allgemeinen nur unseren Lebensbedarf für sechs Monate aufbringen können, nicht selten sogar nur für zwei bis drei Monate — ein Fall, wie er vor nicht langer Zeit vorgekommen ist — so glaube ich, dass Sie mir zustimmen werden, wenn ich sage: Wir dürfen keines der Mittel ausseracht lassen, welche nothwendig sind, um das Land in einen ordentlichen Vertheidigungszustand zu versetzen. Wenn man uns die Lebensmittel abschneidet; wenn die Ladungen unserer Handelsschiffe nicht geschützt sind; wenn unsere Schiffe keine gesicherten Häfen zum Einlaufen und zum Ausschiffen ihrer Waren besitzen: was sollen wir dann beginnen? Wenn ein einzelner feindlicher Kreuzer, wie so leicht geschehen könnte, irgend einen unserer wichtigsten Handelshäfen bombardiren und die in selbem befindlichen Schiffe und Vorräthe zerstören kann, wie sollen wir zu unseren Lebensmitteln gelangen? Und man merke wohl: wenn uns einmal der Seeweg für den Zuschub der Lebensmittel abgeschnitten ist, befinden wir uns alsbald in ähnlicher

Lage wie Paris nach dreimonatlicher Blockade, ja schon lange zuvor würden wir auf den Knien um Frieden bitten, bereit, dem Feinde jede Brandschatzung zu zahlen, die er uns auferlegen wollte. Zur Illustration will ich einer Thatsache gedenken, die vor einigen Jahren zu meiner Kenntnis gelangte, und welche den Anlass gab zur Schaffung von Anlagen zur Vertheidigung des Firth of Forth, u. zw. in jener Verfassung (sie sind sehr unvollständig, wenngleich das Vorhandene gut ist), in der diese sich noch heute befinden. Eine Deputation der Stadtvertretung von Edingburgh — ich glaube unter Führung des Lord Bürgermeisters (*Lord Provost*) — kam nach London und führte aus, dass zur Sicherung des Hafens von Leith keinerlei Vertheidigungsanlage, ferner nichts zum Schutze von Edinburgh gegen ein Bombardement vorhanden sei, u. zw. trotzdem, dass beständig 2,000.000 Pf. St. Gold in den Kellern der verschiedenen Banken lägen, so dass jeder einfache Kreuzer, in Abwesenheit Ihrer Majestät Schiffe, diese 2 Millionen unter Androhung eines Bombardements nur zu verlangen brauchte, um sicher zu sein, dass man ihm selbe ausliefern würde. Fürwahr, keine angenehme Lage für irgend einen Handelshafen! Desgleichen konnte ein einziges Schiff alle Fahrzeuge im Hafen von Leith zerstören. Sie werden mir zugeben, dass dies kein zufriedenstellender Stand der Dinge war. Die Vertheidigungsanlagen sind jetzt ein wenig besser, doch noch immer nicht in jener Verfassung, in der sie mit Rücksicht auf einen Handelshafen von solcher Bedeutung sein sollten.

Als ferneres Beispiel möchte ich erwähnen, dass ich einst in einem kleinen Dampfer den Humber hinabfuhr, als gerade ein fremdes Panzerschiff daselbst seine Geschwindigkeit erprobte. Es befand sich zur Zeit ein Jungen-Schulschiff weiter flussaufwärts, wie ich glaube, doch das mächtige Panzerschiff dampfte gegen Grimsby hinab; und da musste ich mich unwillkürlich fragen, was wohl geschehen würde, wenn sich dieses Schiff im Kriegsfalle dort befinden würde? Nichts war vorhanden, um dessen Eindringen zu verhindern — es sei denn, dass es zur See einem ebenso mächtigen Schiffe begegnen würde — und da stellte ich mir lebhaft vor, mit welchem Vergnügen der Kapitän die Warenhäuser und Schiffe von Grimsby zerstören würde, wenn er nicht etwa gar bis Hull gelangen könnte, um dort dasselbe zu thun. Dergleichen Reflexionen sind nichts weniger als angenehm; ich brachte sie aber vor, weil es mir nothwendig und räthlich erscheint, dass man allgemein ein Verständnis dafür habe, und weil wir nur durch Veröffentlichung von ähnlichen Thatsachen hoffen können, eine öffentliche Meinung zu erzeugen, die ihren Einfluss bis ins Parlament geltend macht und dieses zwingt, die Geldmittel zu bewilligen, die erforderlich sind, um unsere wichtigsten Handelshäfen in einen angemessenen Zustand der Sicherheit zu versetzen.

Meine Herren, ich befand mich in jener königl. Commission, auf welche Kapitän Colomb anspielte, und von welcher er sagte, dass sie ein großer öffentlicher Lehrmeister sei und dass sie authentische Thatsachen sammle, durch deren Veröffentlichung die Aufmerksamkeit erweckt und Kenntnisse vermehrt werden. Wir machten die eingehendsten Erhebungen, wir thaten gewiss unser Bestes. Was wir vorschlugen, darüber sind meine Lippen geschlossen und ich muss bedauern, hierüber nichts mittheilen zu können; übrigens glaube ich, dass es nicht angezeigt wäre, die Berichte zu veröffentlichen, soviel aber kann ich Ihnen sagen, dass seither nicht ein einziger Schritt gethan wurde — soviel wenigstens mir bekannt ist — um auch nur das mindeste von Dem auszuführen, was wir empfohlen haben.

Bevor diese Commission eingesetzt wurde, war eine Periode ernster Besorgnis eingetreten, während welcher ich als General-Inspector der Befestigungen verantwortlich war für die Vertheidigungsanlagen, oder — besser gesagt — nicht so sehr für die Vertheidigungsanlagen, als vielmehr — was ein grundverschieden Ding ist — für die Anträge in dieser Richtung; und da muss ich bekennen, dass die Sorge gar manche Nacht mich kaum in meinem Bette schlafen ließ, wenn ich des Zustandes unserer Vertheidigungsanlagen gedachte, die den ganzen Erdball umfassen. Die frühere Regierung ernannte ein Comité, welchem ich als Mitglied angehörte, und wir gingen daran, in aller Hast Befestigungen zu errichten. Allein derartige Anlagen, wenngleich das Beste, was für den Augenblick geschehen konnte, sind gänzlich unzureichend, um dem mächtigen Angriffe schwerer Schiffsgeschütze zu widerstehen; sie waren auch nichts als eine Art Nothnagel in Ermanglung von Besserem. Sie wurden ausgeführt, aber so verblieben sie auch; unglücklicherweise ist seither nichts mehr geschehen, und Das ist sehr zu bedauern. Bevor die frühere Regierung aus dem Amte schied, wusste sie, dass wir — wenn schon nicht „wie im Schlaraffenlande lebten" — so doch uns in einer höchst kritischen Lage befanden, weshalb sie die königl. Commission ernannte. Als die gegenwärtige Regierung ins Amt kam, anerkannte sie gleichfalls die Thatsache, dass wir uns in einem nicht befriedigenden Zustande befinden, und berief jene Commission von neuem ein, jedoch mit anderen Mitgliedern; sie kann daher über den gegenwärtigen Stand der Dinge nicht in Unkenntnis sein, welcher hinsichtlich der Vertheidigungsanlagen im auswärtigen Theile des Reiches ganz unverändert geblieben ist. Wie liegen aber die Dinge betreffs unserer Vertheidigungsanlagen im Mutterlande? Die frühere Regierung hatte sich entschlossen, eine königl. Commission zu berufen, um die in Rede stehende Frage zu berathen, allein die allgemeinen Wahlen kamen heran, und die Commission war noch nicht bestimmt. Als die jetzige Regierung die Geschäfte antrat, anerkannte sie die Gefahr des Zustandes unserer Häfen des Mutterlandes und berief sofort ein Comité — allein sehr gering war das Ergebnis der Arbeiten dieses letzteren, wenn überhaupt eines erreicht wurde. Ich sehe nicht, dass im heurigen Budget ein Betrag für irgend einen dieser Zwecke eingestellt wäre, etwas Schminke — sozusagen — etwa ausgenommen, die man hie und da auflegte, und die das Publicum glauben machen könnte, dass wirklich etwas im Zuge sei. Dies ist der wirkliche Sachverhalt betreffs dieser Vertheidigungsanlagen; beide, die frühere wie die jetzige Regierung, haben dieselben untersucht und anerkannt, dass sie sich in einem unvollkommenen Zustande befinden, und darum ist es höchst wünschenswert, dass die Bevölkerung davon Kenntnis erhält und klar die Gefahr erkennt, von welcher sie bedroht ist.

Von allen mit dem Gegenstande zusammenhängenden Fragen ist jedoch jene hinsichtlich des Personales, welches in den Vertheidigungsanlagen verwendet werden soll, die wichtigste. Ich beabsichtige nicht, eine lange Auseinandersetzung über die Standesverhältnisse der Armee über Sie ergehen zu lassen, muss jedoch sagen, dass soweit ich es verstehe, ich zu ganz andern Ziffern als Sir Charles Nugent komme. Am 1. Jänner war die Gesammtstärke der Armee in England 90.000 Mann reguläre Truppen; außerdem befanden sich ca. 34.500 Mann in der ersten Classe der Reserve, dann gab es 7000 Mann andere Reserven und 26.000 Mann Milizreserve. Zählen wir Dies zusammen, so erhalten wir 157.500 Mann für Das, [illegible]n reguläre Armee nennen könnte, wenn jeder Mann im Bedarfsfalle

Von dieser Gesammtsumme müssen wir indessen alle Kranken

[illegible]s Monate Dienst gethan haben — im ganzen

an 23.000 Mann — in Abschlag bringen, so dass sich das Totale aller Truppen im Vereinigten Königreiche, wenn Alles einberufen wird, auf 134.000 Mann vermindert. Nun zur Miliz. Deren Gesammtstärke nach den Sollständen ist 142.000 Mann, allein die wirkliche Stärke am 1. Jänner betrug nur 107.000 Mann, d. h. die Miliz war um 35.000 Mann unter ihrem Stande. Zieht man nun von diesen 107.000 Mann ab: 26.000 Mann Milizreserve, welche ich bereits zur regulären Armee gezählt habe; die Absenten und Deserteurs, deren Zahl bei den Übungen des vergangenen Jahres 11.000 erreichte; die Recruten unter sechs Monaten Dienstzeit, die man nicht als ausgebildete Soldaten betrachten kann, ca. 18.000 Mann — d. h. zieht man 55.000 Mann von 107.000 ab, so verbleiben 52.000 Mann als die Gesammtstärke der Miliz, auf die man heute im Kriegsfalle rechnen könnte. Nehmen wir nun diese beiden Ziffern zusammen, und vergleichen wir diese Summe mit all' Dem, was von der Armee und der Miliz im Falle eines reinen Defensivkrieges zu leisten ist. Wir haben erhalten 134.000 und 52.000 Mann, gibt zusammen 186.000 Mann. Sir Charles Nugent sagt uns, dass die auswärtigen Besatzungen 40.000 Mann zu ihrer Completirung, unsere Arsenale und Kriegshäfen 18.000 Mann regulärer Truppen bedürfen, u. zw. letzteres unter der Voraussetzung, dass ihre Vertheidigung in der größtmöglichen Ausdehnung durch die *Volunteers* unter Mitwirkung von 28.000 *Pensioners* und 30.000 Mann Miliz bewirkt wird. Die Handelshäfen werden als Kern für die vertheidigenden *Volunteers* 4000 Mann regulärer Truppen und 8000 Mann Miliz erfordern; all' Dies, zusammengenommen, gibt 128.000 Mann. Zieht man diese Zahl von 186.000 ab, so verbleibt — nach Deckung des Bedarfes für die Vertheidigung unserer wichtigeren Seefestungen — 58.000 für die ganze Feld-Armee. Nun, das ist keine große Kraft, und ich behaupte, dass — Armee und Miliz zusammengenommen — die verfügbaren Kräfte Großbritanniens für unsere Vertheidigung gänzlich unzulänglich sind. Nach Alledem muss die vorzüglichste Vertheidigung dieses Landes zu der Erwägung führen: Wenn eine feindliche Flotte für wenige Tage Herr des Canals sein sollte, so können 100.000 bis 120.000 Mann an unserer Küste gelandet und vielleicht auch ein Hafen als Operationsbasis weggenommen werden, in welchem Falle, wenn nicht gleiche Kräfte diesen entgegen ins Feld gestellt werden können, die nationale Vertheidigung zusammenbrechen wird; und ich behaupte, und denke, auch Sie werden mir beistimmen, dass 58.000 Mann, selbst wenn sie von den *Volunteers* unterstützt werden — einem trefflichen Körper, wenngleich er nicht vollkommen ausgerüstet und organisirt ist — nicht ausreichen, einen Feind zu verhindern, den Versuch einer solchen Operation zu wagen. Ich will nun nur noch ein Wort über ein Central-Arsenal sagen. Ich kann mir nicht helfen, wenn ich es sehr unweise finde, alle unsere Eier in einen Korb zu legen. Vor Jahren schon wurde dieser Sachverhalt von einer königl. Commission anerkannt, und Geld bewilligt, um ein Arsenal in Staffordshire anzulegen. Das Geld wurde für andere Zwecke ausgegeben, und das Arsenal blieb ungebaut. Eines der wichtigsten Dinge, welche wir verlangen, ist ein Arsenal irgendwo in den Fabriksdistricten. Sollte durch irgend einen Zufall Woolwich einen Unfall erleiden, so würde dies sehr ernsthaft sein — aber nicht nur Das, wir haben Schwierigkeiten genug gehabt, um alles Zugehör für die kleine nach Egypten gehende Armee, die nur aus 13.000 Mann in der Front bestand, einzuschiffen; — was würden wir thun, wenn wir eine weit größere Zahl ins Feld zu stellen hätten? Solch' ein Vorgang könnte aufs neue nothwendig werden für den Dienst in Indien oder sonst irgendwo, oder selbst für Egypten, wenn die Dinge so fortgehen wie jetzt.

Ich erlaube mir daher, zu meinen, dass uns ein zweites Arsenal dringend noththut.

Kapitän Bedford Pim. Sie sagten soeben, dass wir auf die Handelsmarine zählen sollten, um Leute zur Bemannung unserer Flotte zu erhalten?

Der Vorsitzende. Ich sagte nicht „zählen“, doch sollten wir möglicherweise Leute aus derselben heranziehen.

Kapitän Bedford Pim. Es ist sehr wichtig, dass Sie über diesen Gegenstand gut unterrichtet werden, und deshalb bemerke ich, dass die Handelsmarine in diesem Augenblicke bei 80 Percent Ausländer besitzt, so dass Sie auf nicht Einen Mann derselben für die Kriegsmarine rechnen können.

Der Vorsitzende. Sir Charles Nugent wird zu Ende der Besprechung seines nächsten Vortrages hierauf antworten. Ich bitte Sie daher, ihm nun ein Dankesvotum für den so gediegenen und bewundernswerten Vortrag, den er uns gehalten hat, auszusprochen.

(Fortsetzung folgt.)

Der Landtorpedo im Auslande.

Nach der „*Revue militaire de l'Étranger*“ bearbeitet

von

Franz Rieger,
Hauptmann im Genietstabe.

Nach den verschiedenen, mehr oder weniger eingehenden Besprechungen, welche der „Landtorpedo“ nach dem Systeme des Oberlieutenant [1]) von Zubovits in vielen in- und ausländischen Journalen erfahren hat, dürfte eine die bisherigen einschlägigen Publicationen in Kürze recapitulirende und das Wesen dieses neuen Kriegsgeräthes beleuchtende Darstellung unseren Lesern nicht unwillkommen sein, vielleicht aber noch an Interesse gewinnen, wenn darin das Verhalten des Auslandes zu der neuen Erfindung einige Beleuchtung erfährt.

Eine solche Darstellung bieten wir im Nachfolgenden durch die fast vollinhaltliche Übersetzung eines 18 Druckseiten umfassenden, „*Les torpilles de terre*“ betitelten Aufsatzes in der „*Revue militaire de l'Étranger*“ (Nr. 603 vom 30. Juli 1884) und glauben, dass die Wiedergabe dieser aus dem Evidenzbureau des französischen Generalstabes hervorgegangenen kritischen Besprechung der Erfindung und der mit ihr in Österreich-Ungarn und Schweden vorgenommenen Versuche nicht ohne Interesse dürfte aufgenommen werden.

Um den Geist dieser Studie thunlichst getreu zu überliefern, hält sich die folgende Übersetzung strenge an den Originaltext.

Nur die Einleitung, welche an der Hand von Gillot's: „*Traité de fortification souterraine ou de mines offensives et défensives*“ einen gedrängten Abriss der Geschichte des Minenwesens bringt, glauben wir übergehen zu dürfen und nur betonen zu sollen, dass in derselben darauf hingewiesen wird, wie in den früheren Zeiten die höchst primitiven und nicht ohne Gefahr zu handhabenden Zündmittel das Minenwesen zum Monopol einer geringen Zahl von Specialisten machten, wie dessenungeachtet die Minirkunst unter der ebenso kühnen als geistvollen Einflussnahme einer Reihe von Genie-Officieren zu höchst beachtenswerter Entwicklung kam, wie die Nutzbarmachung der Elektricität zum Zünden der Minen und die Erfindung neuer, höchst wirksamer Explosivstoffe die Minirkunst auf ganz neue Bahnen wies: wie dennoch

[1]) Derzeit (1885) Rittmeister. (A. d. R.)

aber, infolge der subtilen und eine besondere Übung und Kenntnis verlangenden, schwierigen Behandlung der elektrischen Zündungsarten, die Minirkunst nicht aufhörte, der Ausübung von Specialisten vorbehalten zu bleiben.

Nach Constatirung dieser Thatsache wird von dem französischen Autor die Anwendung rein mechanischer Zündmechanismen als eine außerordentliche Vereinfachung des Minenwesens, als das Mittel zur Überlieferung dieses bisher nur von Eingeweihten zu handhabenden Vertheidigungsmittels an die Truppen aller Waffengattungen hingestellt und demgemäß die Erfindung des Honvéd-Lieutenant von Zubovits, von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, als nützliche Neuerung gekennzeichnet und anerkannt.

Unter Berufung auf die in der „*Revue militaire de l'Étranger*" schon zum Zeitpunkte des Statthabens der Erfindung erfolgte Besprechung der Torpedos wird die Absicht der vorliegenden Studie mit den Worten erläutert:

„Die Principien, auf welchen sie (die Erfindung) beruht, sollen in den folgenden Seiten kurz behandelt werden; nur diese sind bekannt geworden, denn das Geheimnis der Erfindung wurde erstlich nur, wie bereits bemerkt [1]), an einige fremde Regierungen verkauft und dann, wie es scheint, einer großen industriellen Gesellschaft in New-York definitiv überlassen."

„Bei den diesen Transactionen vorangegangenen Verhandlungen sind einige das neue Kriegsmaterial betreffende Details absichtlich verbreitet worden [2]), und erst kürzlich hat das schwedische Organ für Geniewesen („*Tidskift i Fortifikation*", Jännerheft 1884) einen vorzüglichen Bericht über Versuche gebracht, deren Resultate bekannt zu machen die Hauptaufgabe dieser Arbeit ist."

„Bei den Landtorpedos sind," so beginnt die weitere Betrachtung, „einerseits die Ladung, anderseits der Percussions-Mechanismus in je ein Gefäß, eine Kiste, gehüllt, welche beiden vollständig separirt, erst dann miteinander in Verbindung gesetzt werden, wenn der Ladekasten bereits an den Ort seiner Bestimmung gebracht ist."

„Es ist sofort klar, wie vortheilhaft das hiemit zum Ausdruck gelangte Princip — vollständige Trennung der Ladung vom Zünd-

[1]) „*Revue militaire de l'Étranger*" Nr. 556 (1883) und 593: „Man sagt, die Österreichisch-Ungarische Regierung habe dem Erfinder bloß das Befugnis gegeben, seine Erfindung ausschließlich nur einigen Mächten von — im militärischen Sinne genommen — zweitem Range zu verkaufen."

[2]) „Wehrzeitung" vom 22. November 1883: „Elsaß-Lothringische Zeitung" vom 17. December; das „Dagbladet" von Kopenhagen und mehrere scandinavische Journale haben gleicherweise über die Landtorpedos gesprochen.

mechanismus — an und für sich ist und wie fruchtbar dieser Gedanke in verschiedenen anderen Beziehungen werden kann."

„Der Transport bietet keine Schwierigkeiten, der Percussionsapparat — an und für sich leicht, compendiös und von einfacher Construction — functionirt stets in derselben Weise, wie immer auch die ihm beigesellte Ladung beschaffen, oder welches auch die mit ihr verfolgte Absicht sein möge. — Die Installation kann äußerst rasch vorgenommen werden und verlangt keineswegs besonders geschulte Leute."

„Lieutenant von Zubovits hat im weiteren Verfolge dieses Gedankens einen Zündmechanismus gesucht und, wie er behauptet, auch gefunden, der allen möglichen Anforderungen entspricht."

„Die Details desselben sind nicht bekannt, weil sie das Geheimnis der Erfindung ausmachen, wenn schon auch das thatsächliche Verdienst derselben in etwas Anderem beruht."

„Wie schon angedeutet, sind unzählige Combinationen und Constructionen von Percussions-Mechanismen denkbar — die wahrhaft neue Idee beruht darin, dass allen Truppengattungen eine Waffe zugänglich gemacht wird, die in zahlreichen Zufälligkeiten des Krieges von Nutzen werden kann, eine Waffe, die bisher nothwendigerweise einer kleinen Zahl von Specialisten vorbehalten bleiben musste."

„Die Landtorpedos theilen sich, nach der Art, in welcher sie zur Entladung gebracht werden, in:

1. Tritt- und Contact-Torpedos, deren Entladung der Feind selbst unwillkürlich herbeiführt. — Nach dem Grade der Empfindlichkeit, welcher dem Mechanismus des Tritt-Torpedos beim Legen gegeben wird, kann derselbe durch das Überschreiten eines einzelnen Mannes, einer Abtheilung oder eines schweren Fuhrwerkes zum Spielen gebracht werden. — Der Contact-Torpedo unterscheidet sich von dem vorgenannten nur wenig, er wird (nicht wie dieser in den Boden versenkt, also zum „Tritt", zum Überschreiten oder Überfahren hergerichtet, sondern [1]) in oder an solchen Gegenständen verborgen, welche den Gegner zur Berührung — Bewegung — Versetzung anlocken, und mittels besonderer Drähte mit diesen Gegenständen derart verbunden, dass der Gegner durch deren Berührung die Entladung herbeiführt.

Solche Torpedos können bald in einem Wagen verborgen sein, welcher anscheinend inmitten der Straße stehen gelassen werden musste, oder zwischen Zwiebackkisten oder Conservenbüchsen, wahren Lock-

[1]) Einschaltung des Übersetzers.

Director und ständiger Inspector des schwedischen Geniecorps, durch den Hauptmann Kinell unterbreitet wurden, dargelegt, wiederholte vor der Commission die Erklärung seines Systems, zeigte, in welcher Weise seine Torpedos „nicht activ" gestellt und zur Entladung gebracht werden und wies endlich noch vor: die Originalurkunden seines die Torpedos betreffenden Vertragsabschlusses mit Oesterreich-Ungarn und der Hohen Pforte — Documente, welche er ehedem in Copien an die schwedische Regierung gelangen ließ — einen Brief des schweizer'schen Kriegsministers M. Gözli, welcher die Annahme und den Ankauf der Erfindung durch die eidgenössische Regierung darlegt und endlich ein Album mit Zeichnungen über die verschiedenen Arten der Anwendung der Landtorpedos."

„Da die vollständige Unabhängigkeit von Ladung und Zündmechanismus Versuche, welche mit dem bloßen Zündstoffe — der Patrone — vorgenommen werden, als vollkommen ausreichend erscheinen lässt, so wurde dieses Princip von der Commission angenommen."

„Hierauf ordnete der Erfinder in ihrer Gegenwart an verschiedenen Punkten des Hofes an:

1. und 2. Zwei Tritt-Torpedos, welche unter den Schritten des Gegners z. B. auf einem Wege explodiren sollen;

3. einen Contact-Torpedo, wie solche in einem Gestrüpp oder in irgend einer andern Weise verborgen werden;

4. und 5. zwei andere in fortificatorischen Werken anzuwendende Contact-Torpedos;

6. und 7. zwei Beobachtungs-Torpedos, in der Weise angebracht, wie sie im Felde in unbedecktem Terrain angeordnet würden;

8. einen gleichzeitig als Tritt- und Contact-Torpedo eingerichteten, beim Übersetzen einer Brücke zur Entladung kommenden Apparat;

9. einen Contact-Torpedo, welcher bei Passiren einer Thüre durch den Gegner zur Wirkung kommen soll."

„Der Erfinder bewirkte selbst mit gutem Erfolge die Entladung der Torpedos ad 1, 2, 3, 4, 5 und 8. — Jener ad 6 befand sich in einer Entfernung von 100*m* vom Beobachtungsposten, der Zugdraht wechselte zweimal die Richtung und sollte von einem, an einem Kasernfenster postirten Corporal auf ein gegebenes Zeichen abgezogen werden. Die Entladung erfolgte erst beim zweiten Versuche, u. zw. aus Ursache einer Schadhaftigkeit an der zuerst eingeschalteten Zündpatrone; der Mechanismus hatte hingegen gut functionirt, wie man sich darnach zu mehreren Malen ohne Schwierigkeit überzeugen konnte. Der Torpedo ad 7, dessen Abzugdraht aus einer ansehnlichen Distanz durch den

Lieutenant Berglund gehandhabt wurde, explodirte regelmäßig. Der Lieutenant Leijonhufvud öffnete die Thüre, gegen welche der Torpedo Nr. 9 gerichtet war, und das erwartete Resultat trat sofort ein."

„Die Commission überzeugte sich an diesem Tage noch von der Leichtigkeit, mit welcher man selbst aus einer größeren Entfernung die Activirung und Desarmirung des Mechanismus vornehmen und sich durch Berühren von der Stellung, in welcher er sich befindet, Kenntnis verschaffen kann."

„Am 1. December wurden die Versuche durch Hauptmann Kinell und Lieutenant Leijonhufvud auf Stadshagen fortgesetzt."

„Drei Contact-Torpedos wurden derart angebracht, wie dies bei Vertheidigung eines Defilés geschehen könnte; einer wurde hinter einem Baume, die beiden anderen zwischen großen Steinen angebracht; die Zugleinen wurden nicht verborgen, waren dennoch aber trotz ihrer lichten Farbe selbst auf kleine Distanzen nicht zu sehen."

„Einer der Torpedos versagte; aber beim Öffnen des Kastens mit dem Mechanismus zeigte es sich, dass durch Unachtsamkeit des manipulirenden Soldaten die vollständige „Activirung" des Mechanismus unterlassen worden war; er functionirte nachmals anstandslos."

„Die anderen Torpedos, welche durch Leute adjustirt wurden, die mit diesen Apparaten noch nie zu thun hatten, functionirten anstandslos."

„Ein vierter Versuch wurde mit einem Contact-Torpedo, welcher in feuchtes Erdreich gelegt ward, gemacht; der untere, zur Aufnahme der Ladung bestimmte Kasten, und selbst der Kasten mit dem Percussions-Apparate, waren zur Hälfte mit Wasser erfüllt, dennoch ging die Zündung regelmäßig, ohne die geringste Störung und ohne übrigen Kraftaufwand von statten."

„Ferner wurde ein Beobachtungs-Torpedo in einen Graben von 1*m* Tiefe gelegt und auf 0·40*m* Höhe mit Erde bedeckt, um zu ergründen, ob ein solchermaßen situirter Beobachtungs-Torpedo gefahrlos abwechselnd armirt und desarmirt (activ und nichtactiv gestellt) werden könne und ob das Passiren von Truppen über den Ort eines gelegten nicht activirten Torpedos dessen nachmalige Wirkungsfähigkeit nicht vernichte."

„Nachdem die Erde über dem auf „nichtactiv" gestellten Mechanismus durch mehrere Leute niedergetreten worden war, zog man an dem zur Activirung des Torpedos bestimmten Drahte und die Entladung erfolgte in ganz normaler Weise unter jedem weiteren Anzuge des „Feuerdrahtes".

„Es zeigte sich sodann auch, dass der Mechanismus keinen Schaden genommen hatte."

„Hierauf beiläufig beschränkten sich die Versuche der schwedischen Commission; sie unterzog einen Torpedo nur noch der Prüfung einer längeren Lagerung in sehr feuchtem und häufig angenässten Boden und hielt die Vornahme von Versuchen mit dem „Flusstorpedo" und dem „Sumpftorpedo", welche in ihren Augen nur ein untergeordnetes Interesse boten, für überflüssig [1]); sie berief sich in dieser Richtung, sowie auch in Bezug auf die Ermittlung der Zeit, welche nöthig ist, um eine secundäre Vertheidigungslinie von Erdtorpedos zu legen, auf die eingehenden Versuche, welche über Anordnung der österreichischen Regierung vorgenommen worden waren."

„Es scheint daher am Platze, dieser Versuche, welche eine der Grundlagen für das Urtheil der schwedischen Commission abgaben, mit einigen Worten zu gedenken [2])."

„Nach den deutschen Zeitungen des vergangenen Jahres hatte die Genie-Section des technischen und administrativen Militär-Comités die Tragweite der neuen Erfindung und ihren namhaften Wert als Schutzwaffe rasch erkannt."

„Es fanden eingehende Versuche auf der Schmelz statt und lieferten die zufriedenstellendsten Resultate." „„Man konnte hiebei, was die Zeit betrifft, welche nöthig ist, um Torpedos unter einer Erddecke von 4—5*cm* Höhe zu legen, klarstellen, dass 60 Mann im Stande seien, in 15 Minuten 120 Torpedos anzuordnen, welche, in 3 oder 4 Linien gruppirt, ein Carré von 1 *km* Seitenlänge unzugänglich machen.""

„„In einem durchschnittenen oder bedeckten Terrain, wo das Einsenken der Torpedos in den Boden nicht nöthig ist, oder wo es genügt, sie hinter Bäumen, in Gebüschen, in Gräben anzubringen, kann das Legen derselben in noch kürzerer Zeit vor sich gehen [3])."""

[1]) „Diese besonderen Abarten scheinen von den früher genannten Torpedogattungen wenig zu differiren; der Erfinder räth die Verkittung der Öffnungen der Kästen mit einer wasserdichten Masse oder die Schließung derselben mit für diesen Zweck besonders hergerichteten Bindemitteln an, indem er versichert, dass durch Anwendung dieser Vorsichtsmaßregeln dem Eindringen des Wassers durch jene Öffnungen gesteuert werden könne, durch welche die Drähte in das Innere des Apparates geführt werden."

[2]) Wir betonen, dass der Übersetzer in Folgendem sich nur streng an die französische Quelle hält. Aus naheliegenden Gründen müssen wir uns versagen, stellenweise nicht ganz zutreffende Angaben zu widerlegen oder zu berichtigen, noch weniger aber die vom Militär-Comité durchgeführten wesentlichen Verbesserungen zu besprechen. (A. d. R.)

[3]) „Elsaß-Lothringische Zeitung" vom 17. December 1882.

„Aber [1]) die Erfindung des Honvéd-Lieutenants sollte eine noch höhere Weihe empfangen: Der Kriegsminister ordnete an, die damals eben im Baue begriffenen Fortificationen am Insurrections-Schauplatze in Süddalmatien zu benützen, um einen praktischen Versuch mit diesen Torpedos auszuführen. Lieutenant von Zubovits begab sich im Monate Mai 1882 [2]) nach der Krivošije um die bezüglichen Operationen zu leiten, und es waren die Resultate, die er hiebei erreichte, die glänzendsten. Um ein Beispiel anzuführen: 10 Mann der 18. Compagnie des 2. Genie-Regimentes sperrten unter der Leitung des Hauptmann von Szmrecsanyi und des Lieutenant Schwab, mit 15 Torpedos in 17 Minuten das Defilé bei Han vollständig ab [3]).“

„Nach den, auf dieselben Quellen gestützten Nachrichten wurden die scharfen Versuche mit Torpedos vorgenommen, welche zumeist mit der Spreng-Gelatine Trautzl's [4]) geladen waren und die besten Resultate ergaben.“

„Die Torpedos zu vier Pfund Ladung scheinen für die häufigste Anwendung und zur Mitnahme durch die Feldtruppen bestimmt zu sein; ein Tragthier kann davon 24 fortbringen. Dieser Torpedo zerschmettert Alles, was sich in einem Umkreis von 7*m* Durchmesser um seinen Lagerort befindet, vollständig und übt eine zerstörende Wirkung auch bis zur Grenze einer Sphäre von 12—13*m* Durchmesser aus.“

„Ein einziger Torpedo dieser Gattung genügt, eine gewöhnliche Straße auf ihre ganze Breite aufzuwühlen, 3—4, nach der Länge der Straße, in entsprechenden Entfernungen von einander angeordnet, machen sie vollkommen unbenützbar.“

„Infolge der Ergebnisse dieser verschiedenen Versuche schloss der Kriegsminister am 15. October 1882 mit dem Lieutenant von Zubovits einen Kaufvertrag ab, welcher die Einführung der von diesem Officier erfundenen Landtorpedos in den Gefechtstrain der österreichisch-ungarischen Armee zum Gegenstande hatte [5]).“

---

[1]) Wir folgen genau dem Wortlaute des Artikels. (A. d. Ü.)

[2]) Zu diesem Zeitpunkte war der Aufstand schon unterdrückt. (A. d. Ü.)

[3]) „Wehrzeitung“ vom 22. November 1882.

[4]) Soweit uns bekannt, befasste sich Oberlieutenant Trautzl im Anfang der Siebziger-Jahre mit der Construction von Tritt-Torpedos. (A. d. Ü.)

[5]) Die Quelle, aus welcher diese Nachricht geschöpft ist, wird nicht benannt, ihre Verlässlichkeit bleibt somit in Frage gestellt. Nachdem Lieutenant von Zubovits aber noch nach dem bemerkten Zeitpunkte in der Lage war, seine Erfindung den Kriegsverwaltungen anderer Mächte anzubieten, so ist es erwiesen, dass das Reichs-Kriegsministerium nicht auf den Alleinbesitz dieses Torpedos reflectirte, was im Falle seiner Einführung wohl doch geschehen wäre. Der gedachte Ankauf kann sich demnach wohl nur auf die Erwerbung des Rechtes beschränkt haben, Torpedos nach den in Rede stehenden Mustern mit beliebigen Änderungen und Vervollkommnungen selbst zu erzeugen und zu verwenden. Eine Lieferung durch den Erfinder fand nicht statt. (A. d. Ü.)

„Beim Abschlusse der Besprechung der durch die schwedische Commission durchgeführten Versuche erübrigt nur noch die Anführung jener Betrachtungen, welche diese Commission zur Unterstützung ihrer Ansicht über die praktische Verwertbarkeit der Landtorpedos, mit dem ganzen Gewichte echt scandinavischer Urtheilssicherheit aussprechen zu sollen vermeinte:"

„„Der Zündmechanismus zeigt alle Eigenschaften, welche ein Kriegsgeräth besitzen muss: er ist einfach, dauerhaft, verlässlich und hinreichend empfindlich; er besteht nur aus einer geringen Zahl leicht herzustellender Stücke aus Eisen oder Stahl, enthält keinerlei heikle Theile, kein Räderwerk, und ist daher, wie kaum noch besser möglich, für den Feldgebrauch geeignet. Die Umhüllungskästen sind, wie das Übrige von äußerster Einfachheit.""

„„Die Construction der Torpedos, deren einzelne Bestandtheile in Schweden nunmehr vollkommen gekannt sind, ließe sich infolge dessen rasch und sehr billig in den Anstalten des Geniewesens durchführen.""

„„Die Torpedos könnten im Kriege in großen Mengen angewendet werden, ohne dass es nöthig würde, im Frieden große Vorräthe davon aufzuspeichern.""

„„Es wird genügen, in den wichtigen Plätzen und in den Genieparks eine entsprechende Anzahl von Mechanismen in Vorrath zu halten; die zu ihrer Aufnahme bestimmten Kästen werden sich im Kriegsfalle leicht im Handel beschaffen lassen, gleichwie man in der Lage sein wird, die Explosivstoffe auf demselben Wege zu beschaffen und sie durch die Privatindustrie in Kästen laboriren zu lassen, von welchen man annehmen kann, dass sie anstandslos als Ladekästen verwendbar sein werden.""

„„Der eigenthümliche Charakter dieser Torpedos und ihre Überlegenheit gegenüber anderer Gattungen dieses Geräthes liegt in der wahrhaft elementaren Einfachheit ihrer Zündmechanismen; diese ist weit entfernt von der Complicirtheit elektrischer Apparate, die trotz größerer Feinheit und Kostbarkeit doch nur unverlässlicher Natur sind. Einfache Gewehrpatronen genügen hier, um die Explosionen hervorzurufen; solche Patronen sind bei einer Armee immer zu finden und man kann sie sich, ohne zum Bagagetrain zu gehen, bei jedem Truppenkörper verschaffen; man kann im äußersten Falle mit besonderen Zündhütchen helfen, wie sie sich in jeder Dynamitfabrik finden und welche vermöge ihres geringen Volumens in großen Mengen mitgenommen werden können.""

„„Die Überlegenheit der mechanischen über die elektrische Zündung bedarf keines Beweises, wenn es sich, wie im gegebenen Falle, um ein

mechanisches System handelt, das alle wünschenswerten Eigenschaften in sich vereinigt.““

„„Elektrische Apparate bedingen eine schwierige Handhabung, ihre Wirkungen sind oft unsicher, selbst wenn seitens der sie Handhabenden die größte Achtsamkeit entwickelt wird, worauf kaum zu zählen sein kann, wenn eine große Zahl Torpedos rasch gelegt werden soll. Die Umhüllung der Leitungsdrähte verliert ihre isolirenden Eigenschaften bei wiederholten Transporten und Umladungen oder bei jähen Witterungswechseln. Die Verwendung der Kabel des Feldtelegraphen würde kostspielige und schwere Ausrüstungen nöthig machen.““

„„Die mechanische Zündungsmethode macht es möglich, all diesen Umständlichkeiten aus dem Wege zu gehen. Der nächstbeste Eisendraht kann hiebei benützt werden, die gleichzeitige Zündung jeder beliebigen Zahl von Torpedos bietet keinerlei Schwierigkeit; es genügt, insoweit es sich um Beobachtungstorpedos handelt, einem Manne die Beobachtung eines Torpedos oder je einer Gruppe zu überantworten, gleichwie es möglich ist, eine große Zahl von Torpedos, welche um einen Punkt herum concentrisch gelegt wurden, durch einen einzigen Draht, welcher zu dem central angeordneten Torpedo führt, zur gleichzeitigen Entladung zu bringen.““

„„Die Zündung der Contact- und Tritt-Torpedos erfolgt durch den Feind selbst, und es ist dieses Resultat bei der mechanischen Entzündung viel leichter zu erreichen, als bei der elektrischen.““

„„Die Explosion aller dieser Landtorpedos ist überdies ebenso augenblicklich, als ob sie auf elektrischem Wege gezündet würden.““

„„Die mechanische, wie die elektrische Zündungsweise leiden gemeinsam an einem Übelstande, der darin besteht, dass die Drähte der einen wie der anderen durch die feindliche Artillerie ernstlich beschädigt werden können; die letztere ist dieser Gefahr aber in höherem Maße ausgesetzt, da mit der Zerstörung selbst nur eines Drahtes ein ganzes Minensystem unwirksam gemacht werden kann; unter allen Umständen ist es daher zweckmäßig, die Drähte in die Erde zu versenken.““

„„Es ist überhaupt nicht in Abrede zu stellen, dass die Feuerwirkung der feindlichen Artillerie die vorzeitige Entladung von Tritt- und Contact-Torpedos herbeiführen kann; da es aber eben die Aufgabe der Artillerie ist, Alles was zu den Hindernissen gerechnet werden kann, zu zerstören, so erübrigt dementgegen eben nur, die Torpedos geradeso gegen das feindliche Artilleriefeuer zu schützen, sie demselben ebensoviel als möglich zu entziehen wie alle anderen Hindernisse.““

„„Die angedeuteten Schwierigkeiten hören selbstverständlich überall dort auf, wo — wie dies vielfach in dem bedeckten und durchschnittenen Terrain Schwedens der Fall ist — nur Infanteriefeuer zu befürchten ist.““

„Weiters hebt die schwedische Commission noch hervor, dass die Trennung des Zündmechanismus von der Ladung, gleichwie die Leichtigkeit, mit welcher man den Mechanismus desarmiren, „nichtactiv“ stellen kann, Eigenschaften sind, welche die Handhabung der Torpedos vollkommen ungefährlich machen und alle Zufälligkeiten, sowohl während des Transportes als in der Verwendung, nahezu ausschließen.“

„Die Tritt-Torpedos sind am einfachsten; trotzdem scheinen die Contact-Torpedos zur vielseitigsten Verwendung berufen zu sein. Ein Netz von Torpedos der einen, wie der anderen Gattung kann — selbst wenn die Torpedos zuvor desarmirt, d. h. „nichtactiv“ gestellt wurden — nicht ohne Gefahr überschritten werden, obwohl Tritt- und Contact-Torpedos vom Erfinder derart construirt wurden, dass dieser Möglichkeit thunlichst gesteuert werde. Um daher einer Truppe den Übergang über eine durch Torpedos gesperrte Brücke oder Straße zu gestatten, genügt es, die Torpedos „nichtactiv“ zu machen; sie können unmittelbar darauf in wenigen Augenblicken „activ“ gestellt und hiedurch die Communicationen dem Feinde wieder unbenützbar gemacht werden (dieses Manöver kann mit den Contact-Torpedos immer, mit den Tritt-Torpedos nur in besonderen Fällen ausgeführt werden [1]). Die Erfahrung hat gezeigt, dass das Überschreiten von Beobachtungs-Torpedos keinen Einfluss auf diese nimmt. Aber das bedeutende Netz von Drähten, das ihre Installirung mit sich bringt, beschränkt ihre Anwendung beinahe nur auf die Zwecke der Verstärkung beständiger feldmäßiger Befestigungswerke. Diese Torpedos, welche durch denselben Anzug und im selben Augenblicke „activgestellt“ und zur Entladung gebracht werden, sind also vollkommen ungefährlich bis zu dem Momente, wo man sie zur Wirkung bringen will.“

„In Bezug auf die Nützlichkeit der Landtorpedos, insbesondere für die Verhältnisse Schwedens, erinnert die Commission an die Configuration des Terrains, an die zahlreichen Defiléen, auf die für die Feldtruppen der Armee oftmals zu ausgedehnten Gefechtsfelder, an die provisorischen Befestigungen, die an manchen Punkten zu errichten sein werden, an Umstände also, die ganz darnach geartet sind, das neue Kriegsgeräth sehr wertvoll erscheinen zu lassen.“

„Die Landtorpedos würden auch von unbestreitbarem Nutzen für die Vertheidigung der sehr ausgedehnten Küsten der Vereinigten König-

[1]) Einschaltung des Übersetzers.

reiche sein, die Widerstandskraft der Küstenbatterien wesentlich erhöhen und die Unterhaltung starker Garnisonen in denselben weniger nöthig machen. Sie würden die Beobachtungs- und Zündstationen für die Seeminen gegen Landungstruppen sichern und einen Schutz gegen Handstreiche und gewaltsame Angriffe auf solche Werke bieten, welche in der Nähe der Küste liegen (permanenten Styls) oder welche im Kriegsfalle auf einer Zahl von Punkten an der Küste in flüchtigem Style zu erbauen sein würden."

„Für die Cavallerie-Pionniere würden die „*torpilles volantes*" sehr zweckmäßig sein; ihre Wirkung ist viel zuverlässiger und viel beträchtlicher als jene der gegenwärtig eingeführten Sprengpatronen."

Der Erfinder bemerkt, dass die österreichisch-ungarische Cavallerie bereits mit diesen Torpedos ausgerüstet sei.

„Schließlich fasst die schwedische Commission ihre Würdigung der Landtorpedos in folgende Sätzen zusammen:"

„„Nach den voranstehenden Betrachtungen und namentlich in Würdigung der Thatsache, dass die Erfindung des Lieutenant von Zubovits seitens der österreichisch-ungarischen Geniewaffe, deren Competenz im Studium technischer Fragen einmüthig anerkannt ist, und durch das Schweizer Genie-Corps, welches in seinen Ausgaben eine so wohl verstandene Sparsamkeit übt, angenommen und angekauft wurde, wäre diese Erfindung nach unserer Meinung nützlich und für Kriegszwecke vorzüglich verwertbar zu nennen.

Aus diesen Gründen scheint uns ihre Erwerbung für die schwedische Regierung wünschenswert [1])."""

---

[1]) Aus einer Fußnote der Notiz der „*Revue militaire de l'Étranger*" im Hefte 566 geht hervor, dass auch Dänemark die Erfindung angekauft hat.

Auch in Russland scheint der Landtorpedo zum Gegenstande von Versuchen zu werden, wie aus einer Notiz dieser „Mittheilungen", 1884, Seite 126 hervorgeht. Der Vollständigkeit wegen sei sie hier reproducirt: „Nach dem „Russ. Invalid" hat Capitän Suszczynski bei der am 30. Jänner 1884 in der Nikołajewer Ingenieur-Akademie stattgehabten Conferenz die verbesserte Methode der selbstexplodirbaren Fougassen (Flatterminen), die er „Feld- und mechanische Fougassen" nennt, vorgelegt.

Die Fougasse besteht aus einem cylindrischen, gusseisernen, eingekerbten Mantel, welcher als Ladung Pyroxilin oder Pulver enthält. Der Mantel ist an seiner Oberfläche deshalb gekerbt, um bei der Explosion eine größere Anzahl von Sprengstücken zu erzielen. In das Innere desselben wird eine Patrone eingelegt, die man mit einem Schlag-Mechanismus in Verbindung bringt.

Der Mechanismus ist derart beschaffen, dass die Fougasse willkürlich zu activiren ist, so dass sie im entsprechenden Momente gegen den Angreifer wirkt, während sie bei den eigenen offensiven Bewegungen gefahrlos betreten werden kann.

Die Versuche und der Bericht der Commission konnten nicht verfehlen, die Aufmerksamkeit des Königs, der für Alles was die schwedische Armee betrifft, das wärmste Interesse hegt, auf sich zu lenken; infolge dessen fanden am 8. December in seiner Gegenwart und im Beisein der Prinzen, des General-Commandanten des Genie-Corps und einer großen Zahl von Officieren der Garnison von Stockholm ergänzende Versuche statt[1]).

Zuerst wurden zwei nur mit der Zündpatrone adjustirte Tritt-Torpedos unter die Geleise eines Schienenweges postirt und durch Darüberfahren einer Locomotive zur Explosion gebracht. Diese erfolgte bei einem Torpedo im Momente des Passirens der Locomotive, beim zweiten, wie beabsichtigt, wenige Secunden darnach.

„Weiters wurde in einem Munitionskarren, der einen Theil einer Barrikade markirte, ein ebenfalls nur blind geladener Contact-Torpedo verborgen; er kam sofort als der Versuch gemacht wurde, den Karren zu entfernen, zur Entladung."

„Endlich wurde an der Umfassung eines Gehölzes, dessen Herrichtung zur Vertheidigung vorausgesetzt ward, eine Reihe von fünf

Den Mechanismus activirt man bis zur Entfernung von 750 Schritten mittels zwei Drähten.

Man legt die Fougasse in eine kleine Vertiefung, so dass sie nur von etwas Erde bedeckt wird. Ist die Mine feuerbereit, so genügt das Gewicht eines auf die Mine tretenden Mannes, um dieselbe zur Explosion zu bringen.

Die Explosion unterbleibt, wenn man die Fougasse ausschaltet.

Die Fougassen werden mit einem isolirten Drahte verbunden, welcher beim Auftreten die Explosion vermittelt.

Zur Vertheidigung einer 1□ Werst (1067m^2) umfassenden Örtlichkeit reichen nach der Ansicht des Vortragenden 170 Fougassen aus, welche auf 35 Klafter (64m) voneinander schachbrettförmig angeordnet werden.

Die dazu erforderliche Arbeit können 58 Mann in 30 Minuten verrichten.

Wenn man die oberwähnte Anzahl der Fougassen in 2 Reihen aufstellt, so beträgt die Länge der Front 6 Werst (6400m), bei 3 Reihen 4 Werst (4266m), bei 4 Reihen 3 Werst (3200m), bei 5 Reihen $2^1/_2$ Werst (2667m).

Kapitän Suszczyński's Fougassen wurden voriges Jahr im Sappeurlager bei Uść-Iżorski und in Carskie seło im Beisein des Großfürsten Władimir Aleksandrewicz mit befriedigendem Resultate erprobt."

Die nicht besonders betonte Trennbarkeit des Zündmechanismus von dem durch eine gusseiserne Hülse ersetzten Ladungskasten wird zweifellos auch bei diesem Apparate, wie bei dem Zubovits-Torpedo, bestehen.

Die Vermehrung des Gewichtes durch Anwendung einer gusseisernen Hülse, sowie die großen Ladungen, welche bei den Versuchen angewendet worden sein müssen, wenn man die Entfernung der Torpedos mit 64m bestimmte, lassen darauf schließen, dass es sich hier um ein Vertheidigungsmittel handelt, das nicht für den Feld-, sondern wohl nur für den Festungskrieg bestimmt ist.

[1]) „*Tidskrift i Fortification.*" Lieferung, wie schon angegeben.

Contact-Torpedos mit 8, 12, 19, 41 und 50*kg* Dynamit Ladung installirt. Nachdem es in diesem Falle selbstverständlich nicht thunlich war, den Moment der Explosion durch den Stoß herbeizuführen, so wurden die Torpedos durch den Erfinder nach Art der Beobachtungs-Torpedos u. zw. mit Hilfe eines 300*m* [1]) langen Eisendrahtes nacheinander zur Entzündung gebracht."

„Ein Munitionskarren, der über einem dieser Torpedos stand, wurde auf eine namhafte Distanz fortgeschleudert und in Stücke gerissen. Der stärkstgeladene Torpedo erzeugte einen Trichter von 26 Schritten Weite und 2*m* Tiefe. Die Erschütterung der Erde machte sich bis auf 500*m* vom Zündpunkte fühlbar."

„Den Entladungen folgten heftige Erd- und Luftschwingungen."

„Diese bemerkenswerten Ergebnisse, welche neuerlich von der Verlässlichkeit des Mechanismus Zeugnis gaben, machten allen Anwesenden die bedeutende Wirkung anschaulich, welche durch ähnliche Maßnahmen auf Angriffscolonnen ausgeübt werden könnte."

„Diese Versuche sind zweifellos darnach angethan, die Richtigkeit der Schlussfolgerungen der schwedischen Commission zu bekräftigen. Es ist nun erlaubt, mit ihr anzunehmen, dass die Anwendung der Landtorpedos für diejenigen Mächte, deren Feldausrüstung sich mit diesem Geräthe verträgt, eine wirkliche Ueberlegenheit über einen Gegner herbeiführen wird, der hiemit nicht versehen ist."

„Dieser Vortheil wird selbstverständlich noch größer werden, wo eine reguläre Armee Truppen gegenüberstehen wird, welche von den Fortschritten der modernen Wissenschaft unberührt blieben [2]) und die von der niederdonnernden Wirkung der unbegreiflichen Entladungen in erhöhtem Grade betroffen werden müssen: so scheint dieses neue Kriegsgeräth hiedurch in hohem Grade berufen zu sein, die Sicherheit der Erfolge jener kleinen europäischen Truppenkörper zu fördern, welche als kühne Pionniere der Civilisation in fernen Landen berufen sind, den Kampf gegen die Horden der wilden Völker aufzunehmen."

Schlussfolgerungen.

„Die Landtorpedos sind sonach, Alles in Allem genommen, ein vorzügliches Hilfsmittel der Vertheidigung, das leicht transportabel,

[1]) Vergleiche Anmerkung des Uebersetzers. (Fußnote zu Seite 143.)

[2]) Bei dieser Bemerkung kann man trotz des Nachsatzes wohl den Gedanken nicht unterdrücken, dass der Verwendung des Landtorpedos bei den gegenwärtigen Operationen Frankreichs in China und Englands in Egypten das Wort geredet werde. (A. d. Ü.)

bequem und sicher zu handhaben ist, und welches im Terrain ebenso rasch gelegt, als ohne Gefahr gehoben und einer anderweitigen Verwendung zugeführt werden kann. Es steht zu erwarten, dass die Land-Torpedos von allen Waffengattungen im Sicherheitsdienste, wie im Kampfe angewendet werden dürften, da sie in gleicher Weise geeignet sind, Lager wie Batterien zu sichern, Vorposten zu decken, an und für sich unbedeutende Hindernisse unüberwindlich zu machen, Communicationen zu unterbrechen oder endlich die Widerstandsfähigkeit von Werken und Schlachtfeldern zu erhöhen; sie können im Belagerungskriege von beiden Parteien mit Nutzen verwendet werden, einerseits zur Sicherung der Zugänge des Platzes gegen Überfälle, anderntheils zum Schutze der Annäherungen."

„Die gewiss seltene Vereinigung so verschiedener wertvoller Eigenschaften darf indes nicht vergessen lassen, dass die Landtorpedos der Haupteigenschaft jeder Kriegswaffe, der Eignung für den Offensivgebrauch entbehren; so groß also auch die Vortheile sein mögen, die der richtige Gebrauch derselben bietet, so verhängnisvoll kann ihr Missbrauch werden; denn der endgiltige Erfolg im Kampfe wird nur durch die Action, d. i. durch den Angriff erreicht."

„Nach der „*Tidskrift i Fortification*", in welcher die meisten der angeführten Details abgedruckt waren, folgte Schweden gemäß den Vorschlägen der Versuchscommission dem Beispiele jener Staaten, welche schon das Geheimnis der neuen Erfindung angekauft hatten: es treten sonach die Landtorpedos in die Ausrüstung einiger europäischer Staaten."

„Dies ist eine Thatsache, der Rechnung getragen werden muss, auch wenn man nicht mit der „Wehr-Zeitung" voraussetzen will, dass diese neue Waffe berufen sein werde, die Kriegskunst theilweise zu ändern, dass ihr also eine Zukunft eröffnet sei, die einer bloßen Defensivwaffe niemals werden kann."

„Diese zu Gunsten der Landtorpedos erfolgte Erinnerung an den berühmten Ausspruch Fulton's [1]) über die Bestimmung der Seeminen ist gewiss eine Folge jener Gedankenverknüpfung, welche Lieutenant von Zubovits dadurch hervorrufen wollte, indem er das Kriegswerkzeug seiner Erfindung mit dem allgemeinen Namen Torpedos belegte."

„Diese Namensverwandtschaft war in der That weder dem Gedeihen der neuen Waffe noch dem Glücke des Erfinders abträglich: beide

[1]) „Ich werde niemals zugestehen, dass selbst die Dampfschiffahrt auch nur halbwegs jene Wichtigkeit habe, welche ich dem Angriff und der Vertheidigung mittels Torpedos zuschreibe, weil aus dem Torpedo die Freiheit der Meere hervorgehen wird." Siehe „*Revue militaire de l'Étranger*": „*La flotte de guerre italienne, son rôle et son organisation*" *N. 595 (1884).*

[illegible]

[illegible] behandelt wurden; es wurde darauf hingewiesen, wie eine [illegible] Explosion die Anhäufung aller in den modernen schwimmenden [illegible]ungen zur Anwendung gelangten Kräfte zunichte machen kann."

„Scheinen Torpedos und Minen für den Landkrieg nicht ebenso als [illegible] Vertheidigungsmittel gegen die Artillerie, deren Feuer ihnen [illegible] ohnmächtig ist? Aber während die Seetorpedos neben Defensiv-[illegible]schaften ersten Ranges eine unvergleichliche Offensivkraft in sich [illegible]gen, scheinen die Landtorpedos verurtheilt zu sein, niemals aus der Kategorie jener Vertheidigungs-Hilfsmittel, welche ein Pleonasmus der Militärsprache mit dem Namen Accessorien bezeichnet, herauszutreten. Alle Vertheidigung soll ja im Kriege thatsächlich nur als ein „Zugehöriges" betrachtet werden, wie jede bloße Vertheidigungswaffe dort nur eine durchaus secundäre Rolle zu spielen vermag."

„Indessen lässt sich noch ein Berührungspunkt zwischen den Landtorpedos und den Seetorpedos finden:"

---

[1]) Siehe den schon citirten Artikel: „*La flotte de guerre italienne, son rôle et son organisation*". (Nr. 466 [1883] à 598 [1884].)

„Die kleinen Staaten haben, wie man weiß, in einem sehr natürlichen Erhaltungstriebe an ihren Küsten die Linien der schwimmenden Seeminen vervielfacht und haben, alle ihre Verhältnisse berücksichtigend, ihren Torpedo-Flotillen die größte Entwicklung gegeben."

„Dieselben Mächte zweiten Ranges — darauf angewiesen, stets mehr an die Vertheidigung, als an einen Angriff zu denken und unter dem Drucke des Bewusstseins ihrer Schwäche immer auf der Umschau nach Erfindungen, von welchen sie einen Schutz gegen die Unternehmungen des Stärkeren oder wenigstens die Herabminderung der Ungleichheit in den Bedingungen des Kampfes erwarten — sind es nun, und es ist interessant dies zu constatiren, welche gemeint haben, die bemerkenswerten defensiven Eigenschaften des Landtorpedos sich für den Fall des Bedarfes nützlich machen zu sollen."

So weit der Inhalt des Artikels der „*Revue militaire de l'Étranger*". Wir glauben, dass er den Gegenstand erschöpfend behandelt; denn er gibt Aufschluss über das Wesen der Erfindung, Nachricht über die mit ihr bisher vorgenommenen Versuche, wie über die verschiedenen Verwendungen, welche der Torpedo [1]) erfahren kann, über seinen Wert für Vertheidigungszwecke, im Sicherheitsdienste u. s. w. Was aber den einen unaufgeklärt gebliebenen Punkt, die Detaileinrichtung des Zündmechanismus, anbelangt, so halten wir dafür, dass es wohl nur ein ganz untergeordnetes Interesse bieten kann, sich diese Details zu vergegenwärtigen.

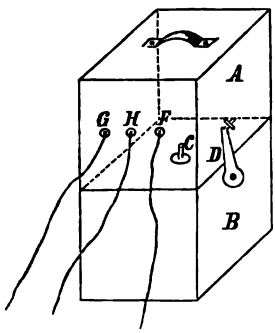
Wenn dennoch das Geheimnis der Erfindung, deren Hauptverdienst nach dem Vorstehenden in dem Zugänglichmachen der Minen für die Truppen aller Waffen bestehen soll, nur mehr in der Construction dieses Percussions-Apparates besteht, so findet das seine Erklärung darin, dass das gesammte Geheimnis vom Erfinder wohl nicht genugsam gehütet wurde, oder gehütet werden konnte, so dass am Ende nur die Einzelheiten des in einer Kiste verborgenen Mechanismus unbekannt blieben.

Wollte man eine Anomalie darin erblicken, dass dieses, wie die „*Revue*" meint, nicht wertvolle, weil durch eine unbeschränkte Zahl von leicht realisirbaren Constructionsarten von Percussions-Apparaten zu umgehende Geheimnis dennoch von einigen Regierungen, worunter auch die österreichische sein soll — angekauft wurde, so muss Dem entgegengehalten werden, dass der Ankauf eines erprobten, einfach und

[1]) Nach dem Vorangegangenen ist es wohl überflüssig darauf hinzuweisen, dass, entgegen der im Texte der übersetzten Studie erfolgten Eintheilung der Torpedos in drei Hauptgattungen, immer nur von einem Torpedo gesprochen werden kann, der zu den bezeichneten verschiedenen Verwendungsarten herangezogen und hiezu in einfachster Weise tauglich gemacht wird.

sicher functionirenden Mechanismus die Nothwendigkeit vielleicht langwieriger und kostspieliger Constructions-Versuche ausschließt, somit Zeit und Geld sparen lässt und den Käufer sofort in die Lage setzt, in die der Refusirende vielleicht erst nach langen vergeblichen Versuchen und Auslagen kommen kann, nicht aber kommen muss. Die Hauptvortheile der Erfindung, die Vereinfachung der Zündmethode durch Anwendung rein mechanischer Mittel und, damit im Zusammenhang, die vorausgesetzte Ermöglichung der allgemeinen Anwendung von Minen durch die Truppen aller Waffen — sind im übrigen doch erst dann praktisch verwertbar, wenn man im Besitze eines verlässlichen und allen entwickelten Forderungen entsprechenden Percussions-Apparates ist.

Fig. 1.



A Kasten für den Percussions-Apparat.
B „ „ die Sprengladung.
C Zünder.
D Verbindungs-Häkchen.
G „Activ"-Draht.
F „Nichtactiv"-Draht.
H „Feuer"-Draht.

Im Jännerhefte des Jahrganges 1884 von Streffleur's „Österreichischer militärischer Zeitschrift" ist ein ganz kurz gehaltener, nur eineinhalb Seiten umfassender Artikel über den Landtorpedo erschienen, in welchem der Percussions-Apparat mit einem Gewehrschlosse und die im Verlaufe der vorangehenden Darstellung mit „activ" und „nichtactiv" benannten Stellungen des Mechanismus, mit der „Spann- und Ruherast" des Gewehrhammers ganz treffend verglichen werden [1]).

Ob es thatsächlich möglich sein wird, den Landtorpedo allen Truppen zu überantworten, wird erst die Erfahrung lehren; nichtsdestoweniger kann schon jetzt mit Sicherheit behauptet werden, dass dieser Torpedo eine zweischneidige Waffe ist, deren Anwendung zur Vermeidung von unliebsamen Zufälligkeiten für die eigenen Leute (Patrullen — bei Verwendung von Torpedos in Vorpostenlinien, Ausfallstruppen — bei Anordnung von Torpedos im Vorfelde von Befestigungen u. s. w.)

[1]) Figur 1 ist eine Copie der diesem Artikel beigegebenen Darstellung eines Torpedos. Aus ihr ist die Zusammensetzung des Torpedos aus zwei Kästen, die Lagerung der drei Anzugdrähte und der Zündpatrone zu ersehen und manches Detail des Mechanismus leicht zu errathen. (A. d. Ü.)

nur mit besonderer Vorsicht möglich, also doch nur dort anzura ist, wo eine zuverlässige Bedienung derselben thunlich ist.

Der Schlussatz der übersetzten Studie steht in Widerspruch früheren Ausführungen derselben; der Berührungspunkt, der dorts zwischen den Land- und Seetorpedos gefunden werden will, kann wohl nicht ernst genommen werden, nicht nur, weil die Nennung gemeinten „Mächte zweiten Ranges" unterbleibt, weil eine im T früher als Erwerberin des Landtorpedos angeführte Macht — Schweiz — mit Seetorpedos nichts zu schaffen hat, endlich aber auch dem Grunde, weil nicht nur die „kleinen" Staaten für die Entfal eines umfassenden Küstenschutzes durch Seeminen und die mögli Entwicklung ihrer Torpedo-Flotillen bedacht sind, sondern auch — ganz vornehmlich — die Großstaaten, wie dies die Flottenmanöver weisen, die heuer in Deutschland und Österreich vorgenommen wur

Schließlich sei noch bemerkt, dass die wiederholt berührte T sache einer bereits erfolgten Einführung der Torpedos in der öste chischen Armee und in der Honvéd-Cavallerie noch ihres Bew harrt, gleichwie die Stichhältigkeit der Nachricht der „Schweizeris Zeitschrift für Artillerie und Genie" im Hefte Nr. 9 (September) Jahrganges 1883: „Alle Festungswerke des Reiches und alle Verth gungswerke im südlichen Dalmatien wurden mit demselben (Torp versehen" auf einer Übertreibung beruhen dürfte.

Nach dem früher angeführten Artikel der „Österreichischen tärischen Zeitschrift" Streffleur's hat „der Zubovits-Torpedo seine Fe taufe im letzten russisch-türkischen Kriege erhalten"; aus dem Wort einer bezüglichen Anführung der „Schweizerischen Zeitschrift für Artil und Genie" (Heft Nr. 3 von 1883) geht aber hervor, dass Lieute von Zubovits im Kriege 1877/78 „mit elektrischen Beobachtu Torpedos" arbeitete.

Hieraus muss, entgegen der Behauptung der Streffleur's Zeitschrift, gefolgert werden, dass die neue Waffe, der Torpedo gegenwärtigen Construction — mit dem Percussions-Mechanismus, durch Contact entladbare, „activ" und „nichtactiv" stellbare Tor — eine Erprobung im Kriege noch nicht erfahren hat.

Aus dem Wortlaute: „Lieutenant Zubovits arbeitete" etc. sc noch hervorzugehen, dass die Verwendung dieses Kriegsgeräths nur u der besonderen Leitung dieses Officiers stattfand; dass sonach auch Möglichkeit der Zugänglichmachung der Minen in Gestalt der Torp an die Truppen aller Waffen noch ihres Beweises im Ernstfalle b

Wien, im October 1884.

Übersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des Artilleriewesens während des Jahres 1884[1]).

Nach officiellen Acten zusammengestellt
von
Johann Sterbenz,
Hauptmann des Artilleriestabes.

Die im Jahre 1884 vom technischen und administrativen Militär-Comité ausgeführten Schießversuche betrafen namentlich die Ausbildung verschiedener gezogener Mörser für den Gebrauch in Festungen und an der Küste, dann die Erprobung von Repetirgewehren, sowie endlich die Lösung mehrerer auf das Gewehrwesen bezugnehmender Fragen. Die Pulverfrage wurde eingehend verfolgt und es sind hiebei in mancher Richtung schätzenswerte Resultate erzielt worden.

Auf dem Gebiete der Geschosszündung wurden Versuche mit Zeitzündern für Shrapnels begonnen, welche eine wesentlich längere Brennzeit gestatten und dadurch die Ausdehnung des Shrapnelbereiches, sowie die Durchführbarkeit des Werfens dieser Geschossgattung überhaupt ermöglichen.

Gebirgsgeschütz-Material.

Infolge der im Jahre 1883 gemachten Erfahrungen[2]) mit dem zerlegbaren 7*cm* Gebirgskanonenrohr Nr. 1 wurde bei diesem Rohre am rückwärtigen Ende der Bohrung des Vorderstückes ein Futter aus $1^3/_4$percentiger Bronze eingeschraubt und angepresst, um Ausbrennungen längs dem rückwärtigen Bohrungsrande des Vorderstückes hintanzuhalten.

Bei den behufs Portée-Ermittlung mit Hohlgeschossen und shrapnelschweren Hohlgeschossen auf 375*m* unter Anwendung der Ladung von 0·65*kg* des Steiner Geschützpulvers abgegebenen 20 Schüssen wurde

[1]) Die Berichte über die Schießversuche der österreichischen Artillerie wurden im Jahre 1865 begonnen und in den Jahrgängen 1866, 1868 und 1869 der „Mittheilungen über Artillerie- und Kriegswissenschaften", dann in den Jahrgängen 1870 bis 1873, 1875, 1877 bis 1884 dieser „Mittheilungen" fortgesetzt.

[2]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 88.

durch wiederholtes Zerlegen des Rohres constatirt, dass nur die Stoßflächen des Vorder- und Hinterstückes durch Gasausströmungen geschwärzt waren, dass jedoch durch den Dichtungsring, der vorzüglich liderte, ein weiteres Ausströmen der Gase verhindert wurde.

Beim Schießen der	betrug die		Hohlgeschosse	Shrapnels
mittlere	Höhen-	Abweichung in *m*	0·09	0·08
	Seiten-		0·18	0·09
	Längen-		5·30	6·30
größte	Höhen-	Streuung in *m*	0·36	0·37
	Breiten-		0·60	0·36
	Längen-		23·40	24·30

Mit diesem Geschütze sind bisher im ganzen 133 Schüsse abgegeben worden, wobei dasselbe keine Veränderung erlitten hat.

Die Erprobung desselben wird im heurigen Jahre fortgesetzt.

Festungs- und Küstengeschütz-Material.

Die im Jahre 1883 durchgeführten Orientirungsversuche mit zwei Modificationen des Percussionszünders M. 1861, welche in der Absicht begonnen worden waren, die Hohlgeschosszünder mit Vorstecker beim Festungsgeschütz-Material M. 1861 durch ein anderes Modell ohne Vorstecker zu ersetzen[1]), hatten nach fast gleich günstigem Entsprechen beider Modelle zu dem Antrage geführt, dass für die Fortsetzung der Schießversuche im Jahre 1884 jene Modification in Anwendung gelangen solle, für welche zunächst das Moment der Billigkeit sprach, das Gelingen der Construction aber immerhin zu erwarten war.

Die angedeutete Modification des Percussionszünders M. 1861 besteht darin, dass der Vorstecker nicht angewendet und zum Festhalten des Nadelbolzens bis zum Aufschlage des Geschosses auf den oberen, cylindrischen, durch Abdrehen im Durchmesser etwas verringerten Theil des ersteren eine mit zwei Lappen von 5 bis 8*kg* Tragfähigkeit versehene tombakene Versicherungshülse aufgeschoben wird.

Beim Schießen und Werfen von scharf adjustirten 12*cm* und 15*cm* Hohlgeschossen M. 1861, welche mit modificirten Percussionszündern versehen waren, explodirten sämmtliche 52 Geschosse correct im ersten Aufschlage. Infolge dieses günstigen Resultates wurden 1000 Stück

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 92.

modificirte Percussionszünder M. 1861 auf verschiedenen Schießplätzen der Monarchie gelegentlich der scharfen Schießübungen der Festungs-Artillerie-Bataillone beim Schießen verwendet.

Hiebei waren die Ergebnisse beim 15*cm* Caliber ganz befriedigend, indem keine vorzeitige Explosion vorkam, von 398 Geschossen nur 3 Stück = 0·75% in späteren Aufschlägen und 13 Stück = 3·27% gar nicht zur Explosion gelangten. An Letzterem waren zumeist Deformation oder Verlust der Mundloch- und Zündschraube, möglicherweise auch das Einwärtsdrücken des zum Abschlusse des Vorsteckerloches dienenden Drahtstückes die Ursache.

Minder günstig gestalteten sich die Resultate beim 12*cm* Caliber; von 563 verfeuerten Geschossen explodirten 1 Stück im absteigenden Aste der Bahn, 1 Stück beim Ansetzen im Rohre, 8 Geschosse = 1·42% in den späteren Aufschlägen und 58 Geschosse = 10·3% gar nicht.

Da nun aber den Ursachen dieser Vorkommnisse durch besondere Maßregeln beim Adjustiren begegnet werden kann, so wurde in Anbetracht des im allgemeinen befriedigenden Verhaltens und der Billigkeit des modificirten Percussionszünders M. 1861 dessen weitere Berücksichtigung beantragt.

Im Jahre 1884 wurden bei der Truppe größere Versuche mit einer vom Militär-Comité bereits als bewährt angesehenen Modification des Percussionszünders M. 1875/63 [1]) durchgeführt. Hiebei war das Verhalten des modificirten Zünders bei den 10*cm* Hohlgeschossen M. 1863 im Vergleiche zum Verhalten der Concussionszünder ganz befriedigend, indem von 300 verfeuerten Geschossen nur 3 (1%) vorzeitig, 13 (4·33%) zu spät und 8 Geschosse (2·67%) gar nicht explodirten.

Minder befriedigend war jedoch das Functioniren der 8*cm* Geschosse, von welchen bei der Gesammtzahl von 404 Schüssen 25 Stück (6·19%) vorzeitige, 4 (0·99%) spätere Explosionen ergaben, 27 Stück (6·68%) aber gänzlich versagten.

Die Versager traten in auffallendem Maße auf den Schießplätzen von Rogatica und Mostar auf, und wurden hauptsächlich dem steinigen Felsboden zugeschrieben, auf welchem die Geschosse früher zerschellten, ehe der Zünder wirken konnte; nach Ausschluss der auf diesen beiden Schießplätzen erhaltenen Versager resultirten solche nur mehr im Mittel von 1·05%, also eine noch günstigere Zahl als beim 10*cm* Caliber.

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 91.

Die vorzeitigen Explosionen konnten, wie auch früher schon, nur der diesem Geschützsysteme eigenthümlichen Geschossbewegung im Rohre und außerhalb desselben, besonders beim kleineren Caliber, zugeschrieben werden.

Nachdem zufolge der bisherigen Erfahrungen die Möglichkeit, die erwähnte Ursache durch eine anderweitige Zünderconstruction zu paralysiren, mindestens fraglich erscheint, die Schaffung eines besseren Zünders als des gegenwärtigen daher als problematisch bezeichnet werden kann, wurde von weiteren diesbezüglichen Versuchen abgesehen.

Die Brenndauer der normalen Percussions-Ringzünder M. 1866/80 reicht bei den 12*cm* und 15*cm* Kanonen M. 1880 für Schussdistanzen bis zu 3000*m*, bei den 18*cm* Kanonen bis 2400*m*, was mit Rücksicht auf die im heutigen Festungskriege gebotene möglichst weitgehende Shrapnelwirkung zu wenig ist. Es muss daher, da der Shrapnelertrag der genannten Geschütze auf 4000 bis 4500*m* zu bringen sein wird, und da auch aus den Mörsern Shrapnels geworfen werden sollen, ein Shrapnelzünder von ca. 20 Secunden Brenndauer geschaffen werden. Dieses Ziel wurde vom Militär-Comité in zweifacher Richtung angestrebt, u. zw.:

(Modell) I., indem man den Satzring der normalen Percussions-Ringzünder M. 1866/80 anstatt aus Mehlpulver aus dem träger brennenden Brandröhrensatz Nr. 1 presste;

(Modell) II., durch die Neuconstruction eines Percussions-Ringzünders mit zwei Satzscheiben, deren Satzringe aber wie bisher aus Mehlpulver gepresst wurden.

Die Brenndauer des Satzes beträgt bei beiden Zündern 19·5 Secunden, wovon beim zweiten Modell circa 12 Secunden auf den Satzring der unteren Satzscheibe entfallen.

Bei einem schon im Jahre 1883 durchgeführten Orientirungsversuche im Werfen von Shrapnels aus dem 9*cm* Mörser [1]) wurden Zünder der ersten Kategorie verwendet, deren Verhalten auch so weit befriedigte, dass man 1884 zu weiteren Versuchen mit ihnen schreiten konnte.

Im abgelaufenen Jahre wollte man auch durch das Schießen aus einer 12*cm* und 18*cm* Kanone M. 1880 erproben, welcher der beiden Percussions-Ringzünder eine größere Gleichförmigkeit in den Spreng-Intervallen und sonach eine bessere Shrapnelwirkung verspricht.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 92.

Als Ziel für das Werfen der Shrapnels aus dem 9*cm* Mörser dienten vier auf 5·3*m* Abstand hintereinander aufgestellte, 1·8*m* hohe, 16*m* lange, in je 26 Rottenstreifen getheilte Bretterwände hinter einer 2·5*m* hohen Brustwehre. Die vorderste Wand war 2·6*m* von der deckenden Kammlinie entfernt und der Raum zwischen den Bretterwänden mit Scheibenplanken belegt.

Das Ziel für das Schießen der 12*cm* und 18*cm* Shrapnels bestand aus drei freistehenden, 36*m* langen, 2·7*m* hohen, auf je 20*m* hintereinander stehenden Bretterwänden, die in je 60 Rottenstreifen getheilt waren.

In nachstehender Tabelle sind die mit beiden Zündergattungen bei gleicher Tempirung erzielten Spreng-Intervalle zusammengestellt:

Geschossgattung	Pulverladung in *kg*	Zündermodell	Tempirung in Theilstrichen	Distanz in *m*	Elevation in Graden	Schusszahl	Spreng-Intervall in *m*: Größtes	Spreng-Intervall in *m*: Mittleres	Streuung der Sprengpunkte in *m*
9*cm* Shrapnel M. 1875	0·14	I	9¼	1045	20¼	4	48	23	48
			16	1410	40	13	70	15·5	94
	0·09		6¾	600	21	12	55	35·1	46
			12¾	850	42	4	51	46·5	14
	0·06		4¾	350	20	5	68	36·8	48
			8¾	475	40	11	47	32	27
12*cm* Shrapnel M. 1880	4·8	I	7¾	2500	4¼	8	346	263	162
		II	10¾			7	205	148·1	151
		I	13¼	4000	8½	6	280	212	205
		II	18¼		8⅓	5	320	183·6	245
		I	15¼	4500	9° 58¾′	11	248	129	322
18*cm* Shrapnel M. 1880	3·2	I	18¼	3750	21° 55′	3	350	276	152
			18¾			12	248	167·5	184
	1·8		9¼	1500	15° 22½′	10	82	65·3	81
			8¾			3	136	123	26

Es ergibt sich hieraus, dass bis jetzt in Bezug auf Gleichförmigkeit der Verbrennung des Satzringes eine Folgerung zu Gunsten des einen oder anderen Modelles nicht zulässig ist. Für einen ganz correcten Vergleich sind übrigens die Versuchsdaten über den Etagenzünder (Modell II) auch noch zu gering, da die Einlieferung weiterer derlei Zünder bis zum Jahresschlusse nicht erfolgt war.

Benanntlich	Wirksamster Wurf bezüglich der Zahl der scharf getroffenen Rotten		Erlangte Mittelresultate	
Geschützrohr	Stahlbronzener 9*cm* Mörser			
Geschossgattung	Shrapnel M. 1875	Stahlshrapnel	Shrapnel M. 1875	Stahlshrapnel
kg Pulverladung	0·06			
° Elevation	40			
m Wurfweite	475	380	475	380
Zahl der Würfe	1	1	11	7
Theilstriche Tempirung	8³/₄	7³/₄	8³/₄	7³/₄
m Im Mittel Spreng- Intervall	26·0	21·0	32·0	26·1
m Im Mittel Spreng- Höhe	25·0	30·0	29	29·7
m Streuung der Sprengpunkte	·	·	27	26

Als			Wirksamster Wurf: Shrapnel M. 1875 (475) durchgeschlagen	stecken geblieben	angeschlagen	zusammen	Wirksamster Wurf: Stahlshrapnel (380) durchgeschlagen	stecken geblieben	angeschlagen	zusammen	Mittelresultate: Shrapnel M. 1875 (475) durchgeschlagen	stecken geblieben	angeschlagen	zusammen	Mittelresultate: Stahlshrapnel (380) durchgeschlagen	stecken geblieben	angeschlagen	zusammen
Verticales Ziel: Treffer per Wurf in der Bretterwand	1.	Füllgeschosse	·	·	1·0	1·0	3·0	·		3·0	·	·	3·1	3·1	1·3	0·4	0·6	2·3
		Sprengstücke	·	·	·	·	·	·	·	·	0·4	·	0·5	0·9	0·1	·	·	0·1
	2.	Füllgeschosse	·	·	1·0	1·0	3·0	·	5·0	8·0	0·5	0·1	5·6	6·2	2·4	0·7	1·7	4·8
		Sprengstücke	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	0·7	0·7	·	·	0·6	0·6
	3.	Füllgeschosse	4·0	3·0	46·0	53·0	14·0	2·0	2·0	18·0	0·8	0·4	10·6	11·8	4·2	0·6	1·3	6·1
		Sprengstücke	3·0	·	1·0	4·0	1·0	·	·	1·0	0·4	·	0·7	1·1	0·1	0·1	·	0·2
	4.	Füllgeschosse	2·0	·	24·0	26·0	11·0	·	1·0	12·0	0·4	0·1	6·6	7·1	5·7	0·4	0·4	6·5
		Sprengstücke	·	·	·	·	1·0	·	·	1·0	0·1	·	0·1	0·2	0·3	·	·	0·3
	Summe	Füllgeschosse	6·0	3·0	72·0	81·0	31·0	2·0	8·0	41·0	1·7	0·6	30·0	32·3	13·7	2·1	4·0	19·8
		Sprengstücke	3·0	·	1·0	4·0	2·0	·	·	2·0	0·8	·	2·0	2·8	0·6	0·1	0·6	1·3
Zahl der per Wurf getroffenen Rotten-streifen in	durchgeschlagenen und stecken gebliebenen Partikel	der 1. Wand	·				3·0				0·4				1·7			
		allen Wänden	8·0				24·0				2·6				13·4			
	im ganzen	der 1. Wand	1·0				3·0				3·8				2·3			
		allen Wänden	26·0				29·0				19·1				15·4			
Horizontales Ziel: Treffer per Wurf in dem Raume zwischen der Bretterwand	1. und 2.	Füllgeschosse	·	·	1·0	1·0	3·0	1·0	1·0	5·0	0·1	0·3	6·6	7·0	3·6	0·1	1·4	5·1
		Sprengstücke	·	·	·	·	·	·	·	·	0·4	0·1	0·7	1·2	0·3	·	0·1	0·4
	2. und 3.	Füllgeschosse	1·0	1·0	23·0	25·0	16·0	1·0	4·0	21·0	0·5	0·3	10·6	11·4	5·6	0·8	2·4	8·8
		Sprengstücke	·	·	·	·	·	·	·	·	0·1	·	0·2	0·3	0·1	0·1	0·1	0·3
	3. und 4.	Füllgeschosse	·	·	33·0	33·0	15·0	1·0	1·0	17·0	·	0·2	10·6	10·8	6·8	0·6	1·4	8·8
		Sprengstücke	1·0	·	2·0	3·0	·	·	·	·	0·2	·	0·3	0·5	·		0·1	0·1
	Summe	Füllgeschosse	1·0	1·0	62·0	64·0	34·0	3·0	6·0	43·0	0·6	0·7	27·9	29·2	16·0	1·5	5·3	22·8
		Sprengstücke	1·0	·	2·0	3·0	·	·	·	·	0·6	0·1	1·2	1·9	0·4	0·1	0·4	0·9
Summe der Treffer im verticalen und horizontalen Ziele		Füllgeschosse	7·0	4·0	134·0	145·0	65·0	5·0	14·0	84·0	2·3	1·3	57·9	61·5	29·7	3·7	9·3	42·7
		Sprengstücke	4·0	·	3·0	7·0	2·0	·	·	2·0	1·5	0·1	3·2	4·8	1·0	0·2	1·0	2·2

Aus dem stahlbronzenen 9*cm* Mörser wurden bisher im ganzen 1259 Würfe abgegeben. Sowohl das Mörserrohr als die Schleife sind noch gut erhalten und ferner verwendbar.

Um zu ermitteln, in welchem Maße beim 9*cm* Mörser die Geschosswirkung erhöht werden kann, wurde ferner ein Orientirungsversuch mit 10 Stück 9*cm* Shrapnels ausgeführt, deren cylindrischer Theil durch Ausbohren und Abdrehen eines Rundstahlstückes hergestellt war, in welchen dann die gusseiserne Geschossspitze eingeschraubt wurde. Wegen der geringen Wandstärke der Stahlhülsen konnten die Nuthen für die Beringung nicht die für Shrapnels M. 1875 normirte Tiefe erhalten, was übrigens die correcte Geschossführung in keiner Weise beeinträchtigte. Die Sprengladung der scharf adjustirten 10 Stück 9*cm* Stahlshrapnels vom Mittelgewichte 7·76*kg* bestand aus 100*g* Gewehrpulver, die Fülladung aus 212 Stück 13*mm* Bleikugeln; die analogen Daten beim 9*cm* Shrapnel M. 1875 vom Mittelgewichte 7·1*kg* sind: Sprengladung 90*g*, Fülladung 165 Stück 13*mm* Bleikugeln. Beide Shrapnelgattungen hatten Percussions-Ringzünder M. 1866/80 mit Satzscheiben, welche statt des Mehlpulvers Brandröhrensatz Nr. 1 enthielten und deren maximale Brenndauer 19·5 Secunden betrug.

In der Tabelle, pag. 166, sind zum Vergleiche die Resultate zusammengestellt, welche unter Anwendung derselben Ladung und Elevation beim Werfen der stählernen 9*cm* Shrapnels, sowie der 9*cm* Shrapnels M. 1875 gegen dasselbe Ziel erreicht wurden, und zwar sowohl die in beiden Fällen erlangten Mittelresultate per Wurf, als auch die Resultate des mit jeder der beiden Geschossgattungen erzielten wirksamsten Wurfes.

Einige der Stahlhülsen der Shrapnels, wie auch die angeschraubten Gusseisernen Geschosspitzen wurden bei der Explosion der Geschosse in mehrere Theile zerlegt.

Aus diesen Ziffern ist die größere Wirkung der Stahlshrapnels infolge ihrer größeren scharfen Trefferzahlen gegenüber jener der normalen Shrapnels M. 1875 zu entnehmen. Die Versuche mit 9*cm* Stahlshrapnels werden im Jahre 1885 fortgesetzt.

Über die Resultate der aus 12*cm* und 18*cm* Kanonen M. 1880 auf große Distanzen — bei letzterem Caliber auch mit verminderter Ladung — geschossenen normalen Shrapnels gibt nachfolgende Tabelle Aufschluss:

Geschützrohr	Zündergattung	Zahl der in das Mittel gezogenen Schüsse	Gewicht der Pulverladung	Schussdistanz	Tempirung in Theilstrichen	Sprengintervalle	Sprenghöhe	Streuung der Sprengpunkte nach der Länge	Im Mittel per Schuss in allen drei Bretterwänden in der Cavallerie-höhe: durch scharfe Treffer	Cavallerie-höhe: zusammen	Infanterie-höhe: durch scharfe Treffer	Infanterie-höhe: zusammen	Anmerkung
			kg	*m*		*m*			Rottenstreifen				
12 *cm* Belagerungskanone M. 1880	I	11	4·8	4500	15¼	129	34·5	322	34·2	46·9	24·5	34·3	
	I	6		4000	13¼	212	45·8	275	37·0	54·1	25·5	41·5	Die Brenndauer beanspruchte auch einen Theil der oberen Satzscheibe
	II	5			18¼	183·6	38	245	30·4	46·4	22·8	34·6	
	I	8		2500	7¾	263	32	162	35·8	60·3	26·1	47·9	Es genügte die untere Satzscheibe allein
	II	7			10¾	148·1	18·1	151	68·6	81·4	51·4	62·4	
18*cm* Belagerungskanone	I	3	3·2	3750	18¼	276·0	118·3	152	49·4	67·7	34·3	47·0	
		12			18¾	167·5	70·4	184	47·3	57·0	36·1	43·3	
	I	10	1·8	1500	9⅛	65·3	18·5	81	50·0	65·5	42·5	54·4	
		3			8¾	123·0	32·0	26	54·6	81·7	44·0	66·0	

Aus obigen Trefferzahlen geht hervor, dass durch Anwendung von Zündern mit längerer Brenndauer die Shrapnelwirkung der Belagerungskanonen M. 1880 auf bedeutend größere Entfernungen getragen und auch beim hohen Bogenschusse aus der 18*cm* Kanone verwertet werden kann.

Im Jahre 1885 werden die Versuche mit Zündern mit zwei Satzscheiben und überhaupt mit Zündern für lange Brenndauer bei den 9*cm* und 15*cm* Mörsern, den Belagerungskanonen M. 1880 und den Feld- und Gebirgskanonen M. 1875 fortgesetzt werden.

Die im Jahre 1883 begonnene Ausdauerprobe mit dem 15*cm* Belagerungskanonenrohre Nr. 6[1]), in welchem eine durch die ganze Bohrung reichende Futterröhre aus Bronze eingepresst war, wurde 1884 zuerst bis zur programmgemäß präliminirten Zahl von 1000 Schüssen fortgesetzt. Nach Erreichung derselben zeigte sich die dem gefütterten Rohre im neuen Zustande zukommende Schusspräcision nicht vermindert. Desgleichen hatte die Bohrung des gefütterten Rohres nur geringe Veränderungen erfahren.

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 98 u. f.

Nach diesem günstigen Ergebnisse war es angezeigt, einestheils den Ausdauerversuch fortzusetzen, dann aber jene Art der Einbringung der Futterröhre zu ermitteln, welche genügende Gewähr gegen vorzeitige Deformationen derselben durch die Einwirkungen beim Schießen bietet. Das in letzterer Absicht adaptirte 15*cm* Belagerungskanonenrohr Nr. 7 wird im Jahre 1885 einer Schießprobe unterzogen werden.

Der Ausdauerversuch mit dem Rohre Nr. 6 wurde bis zur Schusszahl 1600 fortgesetzt und während desselben nach circa je 100 Schüssen eine Präcisions-Serie abgegeben, die Geschossgeschwindigkeit und die Gasspannungen gemessen. Die erlangten Resultate sind in der Tabelle, pag. 170, angegeben.

Da nach dieser Tabelle beim gefütterten Rohre die Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit nach 1600 Schüssen noch 463·5*m* betrug, so tritt die Überlegenheit des gefütterten Rohres hinsichtlich der Erhaltung der ursprünglichen Geschossgeschwindigkeit selbst nach großen Schusszahlen deutlich hervor.

Die Schusspräcision des gefütterten Rohres hat während dieses fortgesetzten Ausdauerversuches eine nur geringe Abnahme erfahren, indem sich nach 1451 Schüssen auf 2000*m* eine mittlere Höhenabweichung von 1·18*m* gegen 0·99 nach 1085 Schüssen ergab. Diese Präcisionswerte des gefütterten Rohres sind aber noch immer günstiger als jene des ungefütterten nach 800 Schüssen.

Das Verhalten des Rohres hinsichtlich der Conservirung der Bohrung war bei Fortsetzung der Ausdauerprobe ein gleich günstiges, wie beim ersten Theile derselben.

Das Rohr Nr. 6 ist noch vollkommen brauchbar, und wird daher zu weiteren Versuchen benützt werden.

Der im Jahre 1883 begonnene Versuch mit einer verstärkten Richtmaschine[1]) wurde bei Benützung einer neuen hohen 15*cm* Batterie-Lafette M. 1880 wieder aufgenommen, weil sich gezeigt hatte, dass die Brüche im linksseitigen Wandbleche der im Jahre 1883 benützten 15*cm* Batterie-Lafette M. 1880 die Ausdauer der inneren Richtschraube nachtheilig beeinflussten.

Die im Jahre 1884 erprobte innere Richtschraube aus Bessemer-Stahl Nr. 6 w wurde bei 705 Schüssen benützt, ohne an Brauchbarkeit einzubüßen.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 100.

Geschützrohr: Stahlbronzenes, mit einer Futterröhre versehenes 15*cm* Belagerungskanonenrohr Nr. 6

Pulversorte: 13*mm* Geschützpulver von Mayr & Sonnleithner

Gewicht (kg): der Pulverladung 7·8; des Geschosses 31·5

Präcisionsschießen: Schussdistanz 2000 *m*

Pulversorte	Zahl der Schüsse, welche mit dem Rohre bereits abgegeben worden waren	Mittlere Geschossgeschwindigkeit auf 50*m* vor der Mündung (*m*)	Größte Differenz der gemessenen Geschwindigkeiten (*m*)	Gasspannung an der Stoßplatte in Atmosphären, Mittlere	Gasspannung an der Stoßplatte in Atmosphären, Größte	Präcisionsschießen: Zahl der Schüsse im Mittel	Präcisionsschießen: Zahl der Schüsse, welche mit dem Rohre bereits abgegeben worden waren	Mittlere Abweichung Höhen- (*m*)	Mittlere Abweichung Seiten- (*m*)	Mittlere Abweichung Längen- (*m*)	Größte Streuung Höhen- (*m*)	Größte Streuung Breiten- (*m*)	Größte Streuung Längen- (*m*)
Serie I ex 1883	700	477·17	1·45	1688	1825	20	677	0·81	0·82	10·85	3·14	3·03	40·6
Serie I ex 1883	828	476·77	2·90	1702	1851	20	805	1·03	0·72	13·9	4·47	3·07	60·4
Serie I ex 1883	972	476·43	1·80	1625	1636	19	977	0·51	0·64	6·9	2·69	2·34	33·9
Serie I ex 1883	1080	476·44	2·95	1607	1658	20	1085	0·99	1·00	13·4	4·79	4·45	63·7
Serie I ex 1883	1337	471·23	4·10	1615	1708	20	1227	1·00	1·66	12·5	4·36	5·39	52·2
Serie X ex 1884	1342	468·30	1·90	1565	1636	20	1390	0·73	0·79	10·0	3·32	3·39	44·1
Serie X ex 1884	1600	463·55	2·65	1522	1573	20	1451	1·18	1·03	15·3	5·78	4·50	74·3

Wird sonach für jede 15*cm* Kanone M. 1880 eine innere Richtschraube in Reserve gehalten, so kann mit Rücksicht auf die Ausdauer der Rohre und die für die 15*cm* Kanonen präliminirte Schusszahl in Hinsicht auf die Brauchbarkeit der Richtmaschine kein Anstand vorkommen.

Ein Schießversuch, der behufs Aufstellung von Sicherheitsmaßregeln bei Schießübungen mit 12*cm* Kanonen M. 1880 angestellt wurde, ergab die Größe jener Fläche, welche beim Schießen auf mittleren Distanzen durch die Sprengstücke explodirender Hohlgeschosse gefährdet wird, mit einer Länge von 900*m* und einer Breite von 525*m*.

Gelegenheitlich anderer Versuche wurde der Ausdauerversuch mit dem 12*cm* Kanonenrohre M. 1880 Nr. 3 und dem 18*cm* Kanonenrohre Nr. 1 [1]) fortgesetzt und die Schusszahl dieser Rohre auf 1871, beziehungsweise 1797 gebracht. Da beide Rohre noch eine genügende Schusspräcision aufwiesen, so wird der Ausdauerversuch mit denselben im Jahre 1885 fortgesetzt werden [2]).

Aus dem stahlbronzenen 12*cm* Belagerungskanonenrohre Nr. 4 wurden heuer bei den Erprobungen eingelieferten 13*mm* Geschützpulvers 226 Schüsse abgegeben; die Gesammtschusszahl des Rohres beträgt nunmehr 287.

Bei den in einem Panzerthurme ausgeführten Schießübungen zeigte die 12*cm* Minimalscharten-Lafette die Nothwendigkeit einiger Reconstructionen, die eine größere Ausdauer derselben verbürgen sollten. Die ausgeführten Reconstructionen bewährten sich bei der erneuerten Beschießung vollkommen.

Da für einzelne Gebirgsbefestigungen Minimalscharten-Lafetten mit einer zulässigen Depression von 15 Grad erforderlich sind, wurde eine solche Lafette construirt, bei welcher jedoch die obere Elevationsgrenze mit 20 Grad (statt 25 Grad bei der normalen Lafette) angenommen wurde, was zulässig ist, weil aus denselben Gebirgsbefestigungen nicht unter großen Depressionen gegen tief liegende Ziele und auch auf sehr große Entfernungen oder sehr überhöhende Punkte zu wirken ist.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 93 u. f.
[2]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 94.

Bei der Versuchslafette wurde ferner statt der hydraulischen Rohrhebevorrichtung ein Mechanismus mit Schraubenantrieb angewendet.

Zum Übergange aus der größten Rohr-Elevation in die größte Senkung sind $2^3/_4$ zu jenem aus der größten Senkung in die größte Elevation 2, endlich zu jenem aus der größten Elevation in die Ladestellung (10 Grad Elevation) $^1/_4$ Minute Zeit erforderlich.

Die Durchführung der Erprobung dieser Lafette ist im Zuge.

In Fortsetzung der schon in früheren Jahren begonnenen Schießversuche gegen verschiedene Constructionen von Eindeckungen[1]) wurden auch im abgelaufenen Jahre mehrere derlei Versuche ausgeführt, u. zw.:

1. zur Erprobung von Taumänteln für gewöhnliche Kasemattgeschützscharten zum Schutze gegen Gewehrprojectile, dann gegen die Sprengstücke der 7*cm* Gebirgs- und der 9*cm* Feldkanone M. 1875;

2. zur Erprobung von granatsicheren provisorischen Decken aus Holz gegen den Schuss aus stahlbronzenen 12*cm*, 15*cm* und 18*cm* Belagerungskanonen M. 1880;

3. zur Erprobung von granatsicheren Decken aus bombirtem Wellbleche gegen den Schuss aus der stahlbronzenen 18*cm* Belagerungskanone M. 1880 und den Wurf aus dem 15*cm* Belagerungsmörser.

Die Versuche ad 1 ergaben ein ungünstiges, jene ad 2 und 3 ein günstiges Resultat.

Die ersten mit dem stahlbronzenen 15*cm* Belagerungsmörser ausgeführten Versuche[2]) hatten über die Gattung des bei diesem Geschütze anzuwendenden Pulvers Aufschluss zu geben. Hiebei zeigte sich allerdings, dass durch Anwendung von 7*mm* Geschützpulver ohne Überschreitung der noch zulässigen Spannung von 1000 Atmosphären größere Geschoss-Anfangsgeschwindigkeiten erzielt werden können, als beim Gebrauche des gewöhnlichen Geschützpulvers; doch war beim Werfen mit kleinen Ladungen des 7*mm* Geschützpulvers die Wurfpräcision geringer als beim Gebrauche des gewöhnlichen Geschützpulvers. Aus diesem Grunde wurde die Entscheidung dahin gefällt, dass das 7*mm* Geschützpulver nur zu jenen großen Geschützladungen zu verwenden sei, zu welchen das gewöhnliche Geschützpulver sich wegen der entstehenden großen Spannungen nicht mehr eignet.

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 95 u. f.

[2]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 105 u. f.

Da ferner die noch zu besprechenden Versuche beim 15*cm* Vertheidigungsmörser gezeigt hatten, dass es unter ungünstigen Verhältnissen nicht möglich ist, den Rücklauf der 15*cm* gezogenen Mörser mittels Rücklaufkeilen zu beherrschen, so wurde die Erprobung einer hydraulischen Bremse bei diesen Geschützen begonnen. Die ersten Versuche führten zur Neuerzeugung einer nun auch zur Aufnahme des 15*cm* Vertheidigungsmörserrohres geeigneten eisernen Schleife, sowie zur Erzeugung einer Bettung mit in der Längenmitte angebrachtem Pivotpunkte für die Bremse; auch gelangten bei dieser Bettung 10*cm* starke Belaghölzer zur Verwendung, weil sich die Belagspfosten der früher angewendeten 17*cm* und 24*cm* Mörserbettung, namentlich beim Werfen unter 65 Grad, nicht genügend widerstandsfähig erwiesen hatten.

Geschützrohr	Verwendete Pulversorte	Gewicht der angewendeten Ladung	Gattung des Geschosses	Gewicht des 15*cm* Hohlgeschosses M. 1880	Gewicht des 15*cm* Shrapnels M. 1880	Zahl der Schüsse im Mittel	Mittlere Geschossgeschwindigkeit vor der Mündung auf		Größte Differenz der gemessenen Geschossgeschwindigkeiten	Mittlere Gasspannung an der Stoßplatte in	Größte Gasspannung an der Stoßplatte in
		kg		*kg*			*m*			Atmosphären	
Stahlbronzenes 15*cm* Belagerungsmörserrohr Nr. 1	Steiner Geschützpulver Lit. A	0·3	15*cm* Hohlgeschoss M. 1880	31·5	36·9	5	90·84	25	2·96	.	.
			15*cm* Shrapnel M. 1880			5	84·27		0·99	.	.
		0·6	15*cm* Hohlgeschoss M. 1880			5	137·15		1·34	.	.
			15*cm* Shrapnel M. 1880			5	126·93		2·50	.	.
		0·95	15*cm* Hohlgeschoss M. 1880			5	181·10	50	2·44	793	853
			15*cm* Shrapnel M. 1880			5	166·72		4·94	820	898
	7*mm* Geschützpulver	1·1	15*cm* Hohlgeschoss M. 1880			5	180·04		3·58	.	.
			15*cm* Shrapnel M. 1880			5	168·56		3·90	.	.
		1·3	15*cm* Hohlgeschoss M. 1880			5	203·18		2·44	811	819
			15*cm* Shrapnel M. 1880			5	189·23		1·58	856	906

Stahlbronzener 15cm Belagerungs-Mörser

Geschossgattung	Gewicht der Ladung kg	Pulvergattung	Elevationswinkel Grad	Mittlere Wurfweite m	Mittlere Abweichung Längen- m	Mittlere Abweichung Seiten- m	Größte Streuung Längen- m	Größte Streuung Breiten- m	Flugzeit Secunden
15cm Hohlgeschoss M. 1880	0·25	7mm Geschützpulver 1·3	20	455·6	8·3	0·21	32·8	0·90	
			45	604·4	16·3	0·96	52·7	4·17	
	0·3	Steiner Geschützpulver Lit. A 0·9	20	558·0	8·2	0·46	41·0	1·56	
			45	807·3	11·6	1·03	54·4	3·72	
	0·36		20	671·4	12·5	0·34	49·0	1·28	
			45	979·3	6·5	0·60	30·5	2·55	
	0·43		20	851·1	7·5	0·41	28·4	1·23	
			45	1219·0	8·8	1·07	49·8	3·88	
	0·52		20	1059·7	7·7	0·75	46·3	4·56	
			45	1513·8	11·9	1·96	44·6	8·68	
	0·64		20	1345·6	6·0	1·16	28·2	3·25	
			45	1920·4	10·5	1·62	41·8	5·18	
	0·76		20	1626·7	15·2	1·15	46·6	3·30	
			45	2306·4	9·9	1·64	45·0	7·58	
	0·9		20	1941·0	10·5	1·21	47·3	4·36	
			45	2726·6	14·0	2·94	52·8	15·55	
15cm Shrapnel M. 1880	Gewicht der Ladung 0·25	Steiner Geschützpulver Lit. A	20	473·6	2·5	0·30	8·0	1·28	6·16
			40	643·7	13·5	1·02	52·3	6·08	10·75
	0·3		20	560·4	8·3	0·4	33·0	1·24	6·52
			40	807·1	7·0	0·81	29·6	2·8	11·58
	0·36		20	673·9	4·7	0·37	21·2	1·42	7·88
			40	964·3	5·0	0·95	23·5	3·52	13·56
	0·43		20	827·9	5·3	0·61	25·4	3·14	8·47
			40	1171·1	4·6	0·85	19·7	3·23	15·07
	0·52		20	1068·4	4·5	0·85	18·2	3·98	9·48
			40	1500·2	6·8	1·65	30·0	6·86	16·65
	0·64		20	1331·4	7·0	0·89	28·9	4·20	10·82
			40	1870·8	10·7	1·43	40·7	5·94	18·55
	0·76		20	1639·8	6·6	1·26	32·5	5·44	11·36
			35	2232·8	7·0	2·06	30·6	7·22	18·51
	0·9		20	1928·2	6·1	0·74	23·0	2·62	12·42
			33	2536·1	10·9	2·37	50·1	9·55	18·78
	Ergänzungspatrone 0·09								

Schleife, Bremse und Bettung sind bei allen folgenden Versuchen mit stahlbronzenen 15*cm* (Belagerungs- und Vertheidigungs-) Mörsern angewendet worden und haben hiebei vollkommen entsprochen.

Das Schießen für das Ermitteln der Portée wurde mit Hohlgeschossen und Shrapnels durchgeführt und es wurden zuerst mit beiden Geschossgattungen die Anfangsgeschwindigkeiten für die Ladungen von 0·3*kg*, 0·6*kg* und 0·95*kg* Steiner Geschützpulvers Lit. A und für die Ladungen von 1·1*kg* und 1·3*kg* des 7*mm* Geschützpulvers bestimmt. Die hiebei erzielten Resultate sind in der Tabelle, pag. 173, zusammengestellt.

Im weiteren Verlaufe des Versuches zeigte sich, dass auch bei der Ladung von 0·99*kg* dieses Pulvers und bei Anwendung von Shrapnels die zulässige Gasspannung von 1000 Atmosphären noch nicht überschritten wurde.

Die Resultate des Portée-Versuches mit Hohlgeschossen und Shrapnels sind in der Tabelle, pag. 174, auszugsweise zusammengestellt.

Zur Orientirung über die zu erwartende Geschosswirkung beim Werfen der Shrapnels wurde eine Serie von 15 Würfen mit scharf adjustirten Shrapnels M. 1880 aus dem 15*cm* Belagerungsmörser gegen ein gedeckt aufgestelltes Ziel unter Anwendung der Ladung von 1·0*kg* des 7*mm* Geschützpulvers auf die Distanz von 1900*m* abgegeben.

Das Ziel bestand aus vier in je 40 Rottenstreifen getheilten 24*m* langen, 1·8*m* hohen, in Abständen von 5·3*m* hintereinander stehenden Bretterwänden; die erste Wand stand 2·6*m* von der Kammlinie der 2·5*m* hohen, deckenden Brustwehr entfernt.

Die Shrapnels waren mit Shrapnel-Ringzündern M. 1875/80 adjustirt, deren Satzring, statt aus Mehlpulver, aus Brandröhrensatz Nr. 1 bestand.

Die erzielten Resultate sind auszugsweise nachfolgend angegeben:

Geschütz	Zahl der in das Mittel gezogenen Würfe	Pulverladung	Rohr-Elevation	Wurfdistanz	Tempirung in Theilstrichen	Sprung- Intervalle	Sprung- Höhe	Streuung der Sprengpunkte nach d. Länge	Als	Treffer per Wurf in den 4 Bretterwänden durch Füllkugeln	4 Bretterwänden durch Sprengstücke	4 Bretterwänden und in den horizontalen Scheiben durch Füllkugeln	4 Bretterwänden und in den horizontalen Scheiben durch Sprengstücke	Getroffen per Wurf durchgeschlagen und stecken geblieben in allen 4 Wänden	Getroffen per Wurf in Summe in allen 4 Wänden
		kg	Grad	m		m				Rotten					
Stahlbronzener 15cm Belagerungsmörser	3	1·0	23° 40′	1900	13′/4	89	45	85	durchgeschlagen	50·3	1·7	68·0	4·3	36·0	43·0
									Summe	54·0	2·0	112·0	8·6		
	6		23° 20′			75	36·3		durchgeschlagen	53·8	1·5	71·8	3·2	35·0	41·2
									Summe	66·7	1·7	103·4	3·7		

Der Versuch ergab, dass infolge des beträchtlichen Unterschiedes zwischen dem Hohlgeschoss- und dem Shrapnelgewichte (5·4*kg*) die Anfangsgeschwindigkeiten der Shrapnels hinter denjenigen der Hohlgeschosse bei gleichen Geschützladungen zurückbleiben. Um nun beide Geschossgattungen jeweilig mit möglichst gleichen Anfangsgeschwindigkeiten schießen zu können, wurde beschlossen, die Ladung für Shrapnels durch Zulegen einer entsprechenden Ergänzungsladung angemessen zu erhöhen. Hiedurch wird der Vortheil erreicht, zwischen den für Hohlgeschosse, beziehungsweise Shrapnels bei gleichen Wurfweiten entsprechenden Elevationen möglichst kleine Unterschiede zu erzielen, was für den Übergang von einer Geschossgattung zur anderen von Vortheil ist. Auch genügt dann zum Beherrschen des gesammten Wurfbereiches mit beiden Geschossgattungen eine kleinere Zahl von Ladungen, als in dem Falle nothwendig sind, wenn diese Ergänzungsladungen nicht angewendet werden.

Es wurde ermittelt, dass zum Beherrschen des Wurfbereiches der Hohlgeschosse von 450*m* bis 2500*m* acht Ladungen des Steiner Geschützpulvers nothwendig sind, dass beim Werfen von Shrapnels jeweilig eine Ergänzungsladung von 0·03, 0·06 oder 0·09*kg* — gleichzeitig Patronen des 9*cm* Mörsers — anzuwenden ist, dass nur für Hohlgeschosse die Ladung von 1·3*kg* 7*mm* Geschützpulvers nothwendig wird, welche Wurfweiten von 2500 bis 3500*m* beherrscht, endlich dass der Wurfbereich der Shrapnels bis 2500*m* reicht, weil für größere Wurfweiten auch größere Brennzeiten als die jetzt verfügbare von 19 Secunden erforderlich sind.

Die mit Hohlgeschossen und mit Shrapnels bei Elevationen unterhalb von 45 Grad erreichte Wurfpräcision ist vorzüglich; jene mit Shrapnels übertrifft etwas diejenige mit Hohlgeschossen.

Nach Schluss des Portée-Versuches konnte die Experimentirung des 15*cm* Belagerungsmörsers im allgemeinen als beendet und dieses Geschütz als zur Einführung geeignet bezeichnet werden.

Aus dem stahlbronzenen 15*cm* Belagerungsmörserrohr sind bisher im ganzen 1062 Würfe abgegeben werden, ohne dass dasselbe nennenswerte Bohrungsveränderungen erlitten hätte.

Die eiserne Schleife war bei 810 Würfen aus dem Belagerungs- und bei 68 Würfen aus dem Vertheidigungsmörser in Verwendung und hat keinerlei Veränderung erlitten.

Die hydraulische Bremse mit bronzenem Cylinder hat bei ca. 300 Würfen entsprochen; jene mit gusseisernem Cylinder hat bei einer kleinen Wurfzahl Beschädigungen erlitten und musste reconstruirt werden.

Diese reconstruirte Bremse hat sich bis nun gut bewährt und wird bei den noch durchzuführenden Versuchen mit dem Vertheidigungsmörser weiter erprobt werden.

Die Bettung für den 15*cm* Mörser war bei 647 Würfen, wovon 97 unter hohen Winkeln und ohne Anwendung der hydraulischen Bremse abgegeben worden sind, mit 10*cm* starken Pfosten aus Fichtenholz, statt der anfangs in Verwendung gewesenen ebenso starken eichenen, belegt; die ersterwähnten Pfosten haben nur einzelne belanglose Beschädigungen erlitten, die übrigen Theile der Bettung sind unverändert geblieben.

Zur Bedienung des 15*cm* Belagerungsmörsers sind vier Mann erforderlich.

Zum Fahrbarmachen des Mörsers können sowohl die eiserne Batterieprotze M. 1880, als auch die gewöhnliche Batterieprotze und die Handprotze verwendet werden.

Der ebenfalls aus Stahlbronze erzeugte 15*cm* Vertheidigungsmörser[1]) ist für den Gebrauch der bei gezogenen eisernen Kanonen vorkommenden Geschosse eingerichtet, und lag bei Beginn der Versuche in einer hölzernen Schleife, welche auf einer gewöhnlichen Pfostenbettung aufzustellen war.

Vorerst wurde mit Rücksicht auf die noch zulässige Gasspannung von 1000 Atmosphären die für Geschosse M. 1861 entsprechende Maximalladung mit 1·4*kg* und jene für Geschosse M. 1878 mit 1·15*kg* Steiner Geschützpulver ermittelt. Die hiebei erzielten Resultate sind nachfolgend angegeben:

Geschützrohr	Angewendete Pulvergattung	Gewicht			Mittlere Geschossgeschwindigkeit		
		der Ladung	des Hohlgeschosses M.		vor der Mündung auf	der Hohlgeschosse M.	
			1861	1878		1861	1878
		kg			*m*		
Stahlbronzener 15*cm* Vertheidigungsmörser	Steiner Geschütz-Pulver	1·4	27·74	27·5	50	202·99	.
		1·15			50	.	202·89
		0·9			25	157·58	176·35
		0·7			25	136·85	152·19
		0·5			25	112·66	124·42
		0·3			25	82·14	92·32

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 104.

Die Minimalladung wurde mit Rücksicht darauf, dass beim Werfen der Geschosse M. 1880 aus dem 15*cm* Belagerungsmörser noch bei 0·25*kg* Ladung ein ausreichend verlässliches Functioniren des Percussionszünders M. 1875 constatirt wurde, — mit 0·25*kg* festgesetzt, mittels deren die Wurfweite von 440*m* erreicht wird.

Die Versuche, welche zu dem Zwecke ausgeführt worden sind, den Geschützrücklauf mittels hölzerner Rücklaufkeile zu beherrschen, haben trotz mehrerer Combinationen in der Aufstellungsart der Keile und der gleichzeitigen Anwendung von Hemmseilen, und trotz einer Modification der hölzernen Mörserschleife und deren Blockräder nur zu der Erkenntnis geführt, dass die Anwendung einer hydraulischen Bremse nicht zu umgehen sei.

Da die hölzernen Schleifenwände beim Werfen mit hohen Elevationen keine genügende Haltbarkeit bewiesen, so wurde die nach allen bisherigen Erfahrungen verbesserte, neu construirte eiserne Schleife des 15*cm* Belagerungsmörsers sammt Bettung auch für den Vertheidigungsmörser acceptirt. Wie schon erwähnt, hat sich dieselbe bei beiden Mörsern vollkommen bewährt.

Hierauf wurden die Versuche zur Ermittlung der Portée mit Rücksicht auf den Gebrauch der Shrapnels analog wie bei dem Belagerungsmörser durchgeführt. Die Resultate sind auszugsweise in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Geschützrohr	Gattung des Geschosses	Gattung des Pulvers	Gewicht der angewendeten Ladung	Elevationswinkel des Rohres	Zahl der Würfe im Mittel	Mittlere Wurfweite	Mittlere Längen-Abweichung	Mittlere Seiten-Abweichung	Größte Längen-Streuung	Größte Breiten-Streuung	Mittlere Flugzeit
			kg	Grad		*m*					Secunden
Stahlbronzener 15*cm* Vertheidigungsmörser	Blind adjustirtes Hohlgeschoss M. 1878	Steiner Geschützpulver Lit. A	1·15	45	20	3359·8	33·4	4·07	165·0	19·5	27·94
				20	19	2466·4	19·2	2·42	97·1	11·18	13·25
			0·9	45	15	2658·4	21·0	6·08	86·6	32·15	24·59
			0·3	45	10	777·5	19·1	0·74	89·0	2·10	13·91
	M. 1861		1·4	45	20	3511·4	41·6	6·35	189·0	25·66	28·63
				20	20	2511·1	25·3	2·64	113·6	10·40	14·88
			0·8	45	15	2076·5	15·7	1·80	89·4	9·74	21·97
			0·35	45	10	858·0	12·9	1·22	42·4	5·17	13·08

Auch hier stellte sich die Nothwendigkeit heraus, beim Werfen der Shrapnels Ergänzungsladungen anzuwenden. Dieselben betragen für Shrapnels M. 1866 0·03 und 0·06*kg*, für Shrapnels M. 1878 aber 0·05, 0·08, 0·12 und 0·18*kg*. Der Ertrag reicht mit Hohlgeschossen M. 1861 und M. 1878 von 440*m* bis etwa 3500*m*, mit Shrapnels M. 1866 und M. 1878 bis 2500*m*, wenn ein Zeitzünder für etwa 19 Secunden Brenndauer angewendet wird. Die Wurfpräcision mit Geschossen M. 1878 steht derjenigen des Belagerungsmörsers etwas nach; auf Wurfweiten bis 2000*m* ist dieselbe beim Gebrauche der Hohlgeschosse mit Bleimänteln noch gut.

Die Versuche mit dem 15*cm* Vertheidigungsmörser werden fortgesetzt.

Um durch die Schießübungen aus 15*cm* Küstenkanonen die Rohre möglichst wenig abzunützen, wurde die Pulverladung von 10*kg*, statt der normalen von 14·5*kg*, als Übungsladung eingeführt. Beim Schießen mit dieser Ladung erhält das Zünderhohlgeschoss die Anfangsgeschwindigkeit von ca. 420·8*m*. Durch eine auf 2500*m* Distanz abgegebene Verifications-Serie wurde das Zutreffen der für diese Ladung berechneten Richtungselemente und auch eine befriedigende Schusspräcision constatirt.

Bei den im Jahre 1883 mit dem stahlbronzenen 28*cm* Küstenmörser ausgeführten Versuchen [1]) hat sich ergeben, dass die damals angewendete hydraulische Bremse nicht geeignet sei, den Geschützrücklauf auf die constructionsmäßige Größe einzuschränken, da es nothwendig gewesen wäre, den Widerstand dieser Bremse durch Verminderung des Querschnittes der Durchflussöffnung im Kolben noch weiter zu steigern, wodurch jedoch eine Überanstrengung der übrigen Lafetten- und Rahmentheile, namentlich beim Beginne des Rücklaufes, herbeigeführt worden wäre. Es wurde daher bei den vorjährigen Versuchen eine Bremse mit constantem Widerstand in Gebrauch genommen, weil diese die Rücklaufhemmung gleichmäßig bewirkt und dabei einen wesentlich kleineren Maximalwiderstand bietet, was der Ausdauer des Schießgerüstes zugute kommt. Diese Bremse hat vollkommen entsprochen.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 106.

Ein orientirendes Werfen aus dem 28*cm* Küstenmörser bei comparativer Anwendung des 13*mm* und des 21*mm* Geschützpulvers lieferte das Ergebnis, dass der ersteren Pulversorte eine wesentlich bessere Wurfpräcision zukommt, als der letzteren.

Das 13*mm* Geschützpulver wurde daher definitiv für den 28*cm* Küstenmörser angenommen und der zur Aufstellung der Wurftafeln nothwendige Versuch durchgeführt.

Das Messen der Geschossgeschwindigkeiten und Gasspannungen wurde, mit der Ladung von 2·6*kg* beginnend, bis zur Erreichung der mit Rücksicht auf die zulässige Rohrbeanspruchung zu bemessenden Maximalladung, d. i. 15·5*kg*, fortgesetzt, wobei die letztere Ladung eine Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit von 285*m* und einen maximalen Gasdruck von 1636 Atmosphären ergab. Die Resultate dieses Schießens zeigt die nachstehende Tabelle:

Geschütz	Gewicht des Ersatzgeschosses (kg)	Gewicht der Pulverladung (kg)	Pulvergattung	Elevation (Grad)	Zahl der abgegebenen Würfe	Mittlere Geschossgeschwindigkeit in (m)	Mittlere Geschossgeschwindigkeit in der Entfernung vor der Mündung (m)	Größte Differenz der gemessenen Geschossgeschwindigkeiten (m)	Mittlere Gasspannung an der Stoßplatte in Atmosphären	Größte Gasspannung an der Stoßplatte in Atmosphären
Stahlbronzener 28*cm* Küstenmörser	217	2·6	13*mm* Geschützpulver	20	5	92·71	6·28	1·17	.	.
		3·0			5	103·00		1·53	.	.
		3·5			10	114·22		4·23	.	.
		4·2			5	128·61	8·53	2·71	.	.
		5·2			10	145·23		3·69	.	.
		6·4			5	165·28		2·52	.	.
		8·0			5	187·92	15·00	1·81	.	.
		10·0			5	215·89		0·89	.	.
		12·5			10	247·98		1·50	.	.
		15·0			5	278·43		1·98	1481	1525
		15·5			5	284·46		1·74	1609	1636

Zur Beherrschung des von 580*m* bis etwa 7000*m* reichenden Wurfbereiches sind 10 Ladungen erforderlich, welche unter Elevationen von 20 bis 65 Grad angewendet werden.

Die Wurfpräcision ist vorzüglich.

Die bezüglich der Portée und der Wurfpräcision beim Werfen der Spitzbomben erreichten Resultate sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Geschütz	Zahl der abgegebenen Würfe	Pulvergattung	Gewicht der Pulverladung	Gewicht des Ersatzgeschosses	Elevationswinkel des Rohres	Erreichte mittlere Wurfweite	Mittlere Längen-Abweichung	Mittlere Seiten-Abweichung	Größte Längen-Streuung	Größte Breiten-Streuung	Maß des Geschützrücklaufes
			kg		Grad	m					
Stahlbronzener 28cm Küstenmörser Nr. 1	5	13mm Geschützpulver von Mayr & Sonnleithner, Serie X ex 1884	2·6	217	20	581·9	6·7	0·25	26·9	1·04	0·40
	10				45	889·0	13·8	0·44	52·5	2·15	0·19
	5		3·0		20	715·3	3·4	0·35	13·8	1·20	0·48
	10				45	1057·9	17·6	0·58	86·7	2·16	0·25
	10		3·5		20	865·9	9·4	0·67	38·2	2·41	0·55
	5				45	1327·5	4·4	0·66	17·2	2·33	0·26
	5		4·2		65	1227·4	8·1	4·27	24·3	11·93	0·08
	5				20	1085·4	9·9	0·30	27·2	1·38	0·71
	10				45	1655·1	19·2	0·68	70·4	3·40	0·40
	5		5·2		65	1627·0	6·4	1·81	23·1	5·35	0·08
	10				20	1402·1	9·5	0·59	44·0	2·73	0·87
	5				45	2122·9	13·8	0·59	34·4	2·45	0·52
	8		6·4		65	2012·9	15·3	2·80	61·0	12·78	0·08
	5				20	1801·7	6·3	0·54	28·2	1·94	1·02
	8				45	2700·9	19·7	0·94	86·8	3·15	0·69
	8		8·0		65	2482·0	17·0	5·50	87·1	24·06	0·07
	5				20	2331·8	7·1	0·85	25·6	3·55	1·12
	8				45	3480·9	18·0	4·06	63·6	12·46	0·85
	6		10·0		65	3362·4	11·6	19·20	41·3	59·21	0·29
	5				20	3010·8	7·6	0·49	24·8	2·05	1·18
	8				45	4352·8	14·4	3·14	46·1	10·15	0·92
	8		12·5		65	4202·5	14·6	2·60	59·0	7·99	0·44
	10				20	3870·3	4·3	1·80	21·8	8·95	1·20
	10				45	5616·5	26·6	4·72	94·0	20·0	1·01
	5		15·0		20	4739·2	22·0	1·27	66·5	4·76	1·25
	5		15·5		20	4893·0	13·7	1·37	41·5	3·95	1·23

Aus dem 28cm Küstenmörser sind bisher 315 Würfe abgegeben worden, ohne dass das Rohr nennenswerte Veränderungen erlitten hätte; nach Schluss der Versuche wurden an Schleife, Rahmen und an der Kugelpfanne der Bettung, die bis dahin sämmtlich tadellos functionirt hatten, Beschädigungen wahrgenommen, die nicht von principieller Bedeutung waren und leicht behoben werden konnten.

Es erübrigt also nur noch, Rohr und Schleife noch weiter hinsichtlich der Ausdauer zu erproben.

Gelegentlich der Ausführung von Pulverversuchen wurden aus der stahlbronzenen 28*cm* Küstenkanone im abgelaufenen Jahre 24 Schüsse abgegeben. Dieses Kanonenrohr, dessen Gesammtschusszahl nunmehr 47 beträgt, ist zur Ausführung von Pulverversuchen noch weiters geeignet.

Mitrailleusen [1]).

Von der nordamerikanischen Gatling-Gun-Company wurde dem Militär-Comité eine verbesserte Gatling-Mitrailleuse zu Versuchszwecken zur Verfügung gestellt.

Das 10 Läufe enthaltende Rohrbündel dieses Geschützes war in einer Räderlafette gelagert, welche Elevationen bis 85 Grad und Senkungen bis 55 Grad anzunehmen gestattete, sowie auch die Wendung des Rohrbündels im Horizonte zuließ. Die Patronenzuführung erfolgte mittels einer eigens construirten Ladetrommel, welche das correcte Functioniren des Lade- und Abfeuerungs-Mechanismus bei allen Rohrlagen, selbst im raschesten Feuer sichert. Eine Ladetrommel fasste 104 (Berdan-) Patronen.

Bei den Versuchen functionirte der Mechanismus vollkommen correct.

Beim Schießen auf 500*m* mit Rohrelevationen von 78 bis 84 Grad drangen die mit der Spitze auftreffenden Geschosse 8*cm* tief in den sehr festen Heideboden ein.

Eine Salve von 50 Schüssen wurde in 1·40 Secunden,
eine Ladetrommelfüllung „ „ 2·80 „
fünf Ladetrommelfüllungen wurden „ 27·12 „ abgefeuert.

Zum Auswechseln der Ladetrommel waren durchschnittlich 3·1 Secunden erforderlich.

Für die Verwendung der Montigny-Mitrailleuse als Grabenbestreichungsgeschütz wurde ein compendiöses Gestell construirt. Dasselbe erfordert einen geringen Aufstellungsraum und gestattet dadurch, die Abmessungen und somit auch die Baukosten der Grabenkoffer herabzudrücken. Dieses Gestell hat nach Durchführung einiger Modificationen behufs Erhöhung der Stabilität beim Schießen sowohl

---

[1]) Siehe über Mitrailleusen den Artikel: „Mitrailleusen und schnellfeuernde Kanonen." Bearbeitet von Franz Holzner, k. k. Oberlieutenant im Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 4. [„Mittheilungen" 1884. 1. Heft und 4. u. 5. (Doppel-) Heft.]
(A. d. R.)

in dieser Beziehung, als auch hinsichtlich der leichten Bedienung entsprochen.

Da sich jedoch auch das Bedürfnis gezeigt hatte, in einzelnen Befestigungen dem Rohrbündel der Mitrailleuse Elevationen bis zu 12 Grad und Senkungen bis zu 11 Grad ertheilen zu können, so wurde — um die Einführung von zwei Gattungen solcher Gestelle zu vermeiden — das erprobte den angegebenen Forderungen entsprechend construirt. Die Erprobung desselben fällt in das Jahr 1885.

Von der Berliner Waffenfabrik L. Loewe & Comp. wurde ein für die 11*mm* Gewehrpatrone M. 1877 eingerichtetes zweiläufiges Maschinengewehr, System Gardner, zur Ausführung von Versuchen übergeben.

Bei den 1884 ausgeführten vorläufigen Versuchen hat sich ergeben, dass

1. durch zwei Mann in einer halben Minute 217 bis 144 Schüsse,
2. 1000 Schüsse in 2 Minuten 45 Secunden abgegeben werden können, wenn das Abfeuern u. s. w. durch drei Mann, die sich gegenseitig dreimal ablösen, vorgenommen wird, und dass
3. ein einzelner Mann ohne Beihilfe in einer Minute 140 Schüsse abzugeben vermag.

Die sonstige Functionirung des Gewehres, der Vorrichtung für Höhen- und Breitenstreuung, sowie des ganzen Gewehres beim Schießen unter sehr großen Senkungswinkeln (63 Grad) und großen Elevationswinkeln (35 Grad) war correct.

Das Gardner'sche Maschinengewehr bietet den Vortheil, bei einem sehr kleinen Aufstellungsraume ein sehr großes Bestreichungsfeld im horizontalen und verticalen Sinne zu beherrschen; es eignet sich daher besonders zum Gebrauche in Befestigungen, vorzüglich zur Grabenbestreichung, sowie eventuell zur Verwendung im Hoch- und Karstgebirge.

Weitere Versuche zur Ermittlung der Präcision, Aufsatztheilung u. s. w. werden im Jahre 1885 ausgeführt werden.

Pulverversuche.

Im Jahre 1884 wurden 12 Serien neuerzeugten Steiner Gewehrpulvers M. 1881 nach den Übernahmsvorschriften vom Jahre 1883 vom Militär-Comité durch das Schießen überprüft und als geeignet classificirt.

Das Militär-Comité hat im abgelaufenen Jahre auch 40 Serien von Privatwerken gelieferten Gewehrpulvers durch das Schießen erprobt, wobei jedesmal die Geschossgeschwindigkeit comparativ mit dem Normalpulver, dann die Schusspräcision auf 300 Schritte ermittelt wurde. Nach den erhaltenen Resultaten konnte eine Serie erst nach zweimaliger, eine Serie nach einmaliger Umarbeitung, die übrigen Serien aber ohne Anstand als geprobtes Gewehrpulver Lit. a classificirt werden.

Die Pulverfabrik Mayr & Sonnleithner hatte 29 Serien 13*mm* Geschützpulvers abgeliefert, welche zunächst stichprobenweise im Militär-Comité bezüglich der Dichte untersucht wurden. Da diese der jeweilig gestellten Forderung entsprach, so erfolgte das Probeschießen aus einer 12*cm* Belagerungskanone M. 1880 vergleichsweise mit normalem 13*mm* Geschützpulver.

Die Fabrik hatte infolge verbesserter Werkseinrichtungen bereits die ersten drei Serien auf den Läuferwerken hergestellt. Nachdem aber diese Serien beim Verschießen wegen zu großer Brisanz als nicht geeignet erkannt wurden, so musste, um den zuletzt befolgten Erzeugungsvorgang einhalten zu können, die bisherige normale Dichte für die weiters zu liefernden und die umzuarbeitenden Serien entsprechend erhöht werden. Unter Festhaltung dieser Bedingung ergab die Fortsetzung der Schussproben die vollste Eignung des Fabrikates als 13*mm* Geschützpulver Lit. A.

Das Gleiche war mit dem von der Pulverfabrik Mayr & Sonnleithner gelieferten 21*mm* Geschützpulver der Fall, welches eine entsprechende Korndichte und solche ballistische Resultate ergab, dass den für die Übernahme gestellten provisorischen Bedingungen vollständig genügt wurde.

In Hinsicht auf die Erzeugung von braunem prismatischen Pulver im Inlande brachte das Jahr 1884 nach mehreren Versuchsstadien ein so günstiges Resultat, dass es nunmehr außer Zweifel steht, in Zukunft das für die 28*cm* stählernen Küstenkanonen erforderliche braune prismatische Pulver in Österreich zu beschaffen.

Um zu ermitteln, ob die beim braunen prismatischen Pulver erkannten guten Eigenschaften auch bei dem Würfelpulver zu erreichen

sind, wurde von der Pulverfabrik Mayr & Sonnleithner eine Partie braunes 21*mm* Würfelpulver erzeugt. Von den eingelieferten Proben zeigten sich besonders zwei Sorten als beachtenswert, theils in Hinsicht auf ihre Leistungen, theils wegen ihrer einfachen Erzeugung.

Bei Anwendung von 51*kg* schweren Geschossen und successiver Steigerung der Ladungen bis auf 14·5 (Dichte des Pulvers 1·818), beziehungsweise 14·8*kg* (Dichte 1·753) erhielt man nämlich mittlere Geschossgeschwindigkeiten von 503·58, beziehungsweise 499·78*m* auf 50*m* vor der Mündung und Gasspannungen von 1885 beziehungsweise 1686 Atmosphären.

Infolge dieses günstigen Ergebnisses werden die Versuche mit diesen Pulversorten im heurigen Jahre fortgesetzt.

Mayr & Sonnleithner hatten gleichzeitig eine Probe von braunem 13*mm* Würfelpulver behufs Erprobung aus der 12*cm* Belagerungskanone M. 1880 zur Verfügung gestellt. Von diesem Pulver ertheilten nach successiver Steigerung der Ladung schließlich 5·2*kg*, dem 16·7*kg* schweren Geschosse auf 50*m* vor der Mündung eine mittlere Geschwindigkeit von 512·84*m* bei einem Gasdrucke von 1579 Atmosphären. Es blieben also die Gasspannungen hinter den mit den correspondirenden Schwarzpulver-Sorten sich ergebenden zurück, während die Ladung um ca. 0·3*kg* größer als die normale sein musste, um die geforderte Geschossgeschwindigkeit von 510*m* zu erhalten.

Auf Grund der erzielten Resultate lässt sich übrigens annehmen, dass es doch gelingen werde, mit dem normalen Ladungsgewichte von 4·8*kg* die geforderte Geschossgeschwindigkeit von 510*m*, dabei aber eine geringere Gasspannung als 1900 Atmosphären zu erhalten.

Die bezüglichen Versuche werden fortgesetzt.

Von der Marine-Section des k. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums wurden mehrere Serien 13*mm* Geschützpulver von Mayr & Sonnleithner, welche in den Jahren 1880 und 1881 erzeugt und vom Militär-Comité bei der Einlieferung überprüft worden waren, zur Rückübernahme für die k. k. Landarmee dem k. k. Reichs-Kriegs-Ministerium angeboten. Die Erprobung dieses Pulvers hatte ebenso wie im Jahre 1882 stattzufinden, und erfolgte demnach comparativ mit normalem 13*mm* Geschützpulver durch das Schießen aus einer 12*cm* Belagerungskanone M. 1880 mit der Gebrauchsladung von 4·8*kg* und blind adjustirten 16·7*kg* schweren Hohlgeschossen.

Sowohl das Messen der Geschoss-Anfangsgeschwindigkeiten, als jenes der Gasspannungen ergab in jeder Beziehung so befriedigende Resultate, dass die Übernahme des Pulvers als 13*mm* Geschützpulver Lit. A von Seite des Militär-Comité beantragt werden konnte.

Gewehre und Revolver.

Von der österreichischen Waffenfabriksgesellschaft in Steyr gelangten folgende Repetirgewehre[1]) zur Erprobung:

a) ein Magazinsgewehr mit abnehmbarem Magazin nach System Lee[2]),

b) ein Repetirgewehr mit Trommelmagazin nach der Construction von Schönauer,

c) ein modificirtes Kropatschek-Gewehr, für die österreichische Patrone M. 1877 eingerichtet, und

d) ein ebensolches Gewehr für die Patrone des deutschen Reichsgewehres, System Mauser.

ad *a*. Das Magazinsgewehr mit abnehmbarem, dem System Lee ähnlichen Magazine wurde schon im Jahre 1883 erprobt. Seither war die genannte Fabrik bestrebt, die diesem Systeme anhaftenden Mängel zu beheben. Dieses Gewehr wurde nach dem mit befriedigendem Erfolge durchgeführten Versuche zur weiteren Erprobung der k. k. Armee-Schützenschule übergeben.

ad *b*. Das Repetirgewehr mit Trommelmagazin nach der Construction Schönauer ist hinsichtlich der Anordnung des Magazins den Repetirgewehren Spitalsky, Spitalsky-Kromar und Spitalsky-Mannlicher ähnlich.

Auch dieses Gewehr wurde, nachdem die Versuche des Militär-Comité nach Behebung einiger kleinerer noch vorgefundener Mängel ein günstiges Resultat ergeben hatten, der k. k. Armee-Schützenschule zur Erprobung übergeben.

ad *c*. Die Änderungen an dem für die österreichische Patrone M. 1877 eingerichteten, modificirten Kropatschek-Gewehr

---

[1]) Siehe über Repetirgewehre incl. Schnellader den Artikel: „Erfindungen der Neuzeit auf dem Gebiete der Waffentechnik zur Erhöhung der Feuerschnelligkeit bei Handfeuerwaffen." Von Hauptmann Kromar. („Mittheilungen." 1885. Gr. Aufsätze 1. bis 3. Heft. Ein Separatabdruck kostet für Armee-Angehörige 1 fl., sonst 1 fl. 60 kr.) (A. d. R.)

[2]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 108.

betrafen die bessere Anordnung der Magazinsröhre, die Erzeugung des Zubringergehäuses und die Verlegung der Repetirsperre nach außen.

Dieses Gewehr wurde gleichfalls, nachdem die Versuche ein befriedigendes Resultat geliefert hatten, der k. k. Armee-Schützenschule zur weiteren Erprobung übergeben.

ad *d*. Das für die Mauser-Patrone eingerichtete modificirte Kropatschek-Gewehr hat dieselben Änderungen gegenüber dem normalen Kropatschek-Gewehr wie das unter *c* erwähnte Modell. Außerdem reicht die Magazinsröhre vorne unter die Vorderschaftskappe, wo dieselbe mit einem abnehmbaren Deckel verschlossen ist. Durch Abnahme der Vorderschaftskappe und des vorerwähnten Deckels kann die in der Magazinsröhre befindliche Spiralfeder entfernt und die Magazinsröhre gereinigt werden, ohne das Gewehr ganz zerlegen zu müssen.

Diese Einrichtung wurde als vortheilhaft befunden.

Repetirgewehre, System Spitalsky-Kromar[1]).

Die von der österreichischen Waffenfabrik erzeugten zwei Gewehre dieses Systems wurden durch Schießversuche erprobt und sodann, nachdem hiebei ein günstiges Resultat erzielt wurde, zur weiteren Erprobung der k. k. Armee-Schützenschule übergeben.

Die Änderungen, welche diese Gewehre gegenüber dem System Spitalsky-Kromar erster Construction zeigen, betreffen eine andere Anordnung der Drehung der Magazinstrommel, die Anbringung eines Repetitions-Regulators und einer handsameren Repetirsperre.

Repetirgewehr, System Spitalsky-Mannlicher[2]).

Die von der österreichischen Waffenfabrik erzeugten zwei Repetirgewehre dieses Systems wurden nach vorausgegangener, von gutem Erfolge begleiteter Erprobung im Militär-Comité der k. k. Armee-Schützenschule zur weiteren Prüfung übergeben.

Modificirtes Repetirgewehr, System Spitalsky.

Dieses Gewehr unterscheidet sich vom Repetirgewehre des Systems Spitalsky erster Construction, welches schon im Jahre 1879 erprobt wurde[3]), durch entsprechende Verstärkung der einzelnen Theile der

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 108.
[2]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 107.
[3]) Siehe „Mittheilungen" 1880. Größere Aufsätze. Seite 138.

Drehvorrichtung der Magazinstrommel und eine geänderte Übertragung der Bewegung des Verschlusskolbens auf die Drehvorrichtung der Magazinstrommel, wodurch der in den Zahnkranz der Magazinstrommel greifende Hebel nach vollzogener Drehung der Trommel erst dann unter den nächsten Zahn des Zahnkranzes tritt, wenn der Verschluss ganz geschlossen ist. Dieses Gewehr wurde gleichfalls der k. k. Armee-Schützenschule übergeben.

Modificirtes Repetirgewehr, System Schönauer.

Der Proponent hatte Anordnung getroffen, dass beim Gebrauche seines Gewehres als Einzellader mit gefülltem und abgesperrtem Magazin der Wulst der einzulegenden Patrone nicht mehr hinter die Wülste der im Magazin oben liegenden Patronen treten kann, wodurch das Schließen des Verschlusses unthunlich wird.

Da aber trotzdem erneuerte Abänderungen sich als nothwendig herausstellten, die auch vom Constructeur zugesagt wurden, so sind noch weitere Versuche mit diesem Gewehr in Aussicht.

Magazinsgewehr, System Mannlicher, mit seitlich aufsteckbarem Magazine [1]).

Die in der österreichischen Waffenfabrik in Steyr erzeugten zwei Gewehre dieses Systems wurden im Militär-Comité mit gutem Erfolge erprobt und sonach der k. k. Armee-Schützenschule zur weiteren Experimentirung übergeben.

Magazinsgewehr, System Mannlicher, mit von unten ansteckbarem Magazine.

Dieses Gewehr charakterisirt sich als Einzellader mit dem vom Proponenten schon bei früheren Modellen angewendeten vereinfachten Kolbenverschluss und einem abnehmbaren Magazine nach Art des Systems Lee.

Die Magazine, je fünf Patronen fassend, sind gegenüber den schon im Vorjahre vom Proponenten vorgelegten Modellen dieser Art mit einigen Verbesserungen versehen. Die Repetirsperre erwies sich bei dem Versuche als wenig vortheilhaft und traten beim Übergange vom Taschenfeuer zum Repetirfeuer Störungen ein.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1884. Größere Aufsätze. Seite 107.

Schnellade-Vorrichtung für das Werndl-Gewehr, System Adolf Herz in Losoncz.

Dieselbe besteht aus einem an der linken Seite des Verschlussgehäuses aufsteckbaren Rahmen, in welchen ein eigener Patronencarton eingeschoben werden muss. An der unteren Ausgangsöffnung des Rahmens befindet sich ein Zubringer. Die Anordnung dieses Magazins bedingt eine Änderung des Griffes des Verschlusstückes, durch welche aber die Function des Patronenziehers in Frage gestellt wird.

Schnellader für das Werndl-Gewehr, System Krnka.

Diese Gattung Magazine gelangte in größerer Zahl in der k. k. Armee-Schützenschule und bei einigen Truppenkörpern zur Erprobung. Das Resultat war im allgemeinen ein ungünstiges.

Schnellader für das Werndl-Gewehr, System Winklař.

Ein Rahmen, welcher dem von Mannlicher construirten abnehmbaren, automatischen Magazine ähnlich ist und an der rechten Seite des Gewehres derart angebracht werden kann, dass er nach aufwärts steht.

Die Patronen werden durch die obere Öffnung in das Magazin eingetragen und fallen durch ihre eigene Schwere nach abwärts, wobei die Patronenwülste in einem Falze gleiten. Die jeweilig zu unterst liegende Patrone kann infolge eines in den Seitenwänden befindlichen Ausschnittes zum Zwecke des Ladens mit der Hand ergriffen und aus dem Magazin gezogen werden.

Die Erprobung zeigte eine gute Functionirung des Magazins, ergab jedoch keine nennenswerte Erhöhung der Feuerschnelligkeit gegenüber dem normalen Werndl-Gewehr.

Schnellader für das Werndl-Gewehr, System Mannlicher.

Die Verbindung des Magazins mit dem Gewehre erwies sich beim Versuch als wenig vortheilhaft.

Schnellader für das Werndl-Gewehr, construirt von Büchsenmacher Frisch des Feld-Jäger-Bataillons Nr. 2.

Derselbe besteht aus einem Kästchen, in welches ein ganzer Patronencarton mit 10 Patronen eingelegt werden kann. Zur Befestigung desselben am Gewehr befindet sich an der linken Seite des Schaftes zu-

nächst des Verschlusses ein mit vier Holzschrauben befestigtes Gehäuse aus Stahlblech mit einer Drückervorrichtung.

Auch dieser Schnellader zeigte beim Versuche keine nennenswerten Vortheile bezüglich einer erhöhten Feuerschnelligkeit.

Armee-Revolver, System Gasser[1]).

Behufs Schaffung eines neuen Armee-Revolvers wurden die vom Waffenfabrikanten Gasser schon im Vorjahre projectirten Modelle in zwei Mustern, u. zw. mit und ohne Selbstspannung, nach hierortigem Versuche zur weiteren Erprobung der Truppe übergeben.

Armee-Revolver, System Kaufmann.

Vom Proponenten wurden zwei Modelle von Revolvern, eines ohne und eines mit Selbstspannung, vorgelegt. Beide Revolvergattungen, welche im Militär-Comité erprobt wurden, zeichnen sich durch die Einfachheit der Construction aus. Der Revolver mit Selbstspannung hat überdies eine Einrichtung, welche den Gebrauch der Selbstspannung wesentlich erleichtert und hiedurch die Treffsicherheit beim Schießen mit Anwendung der Selbstspannung erhöht.

[1]) Siehe „Mittheilungen“ 1884. Größere Aufsätze. Seite 110.

Der Verpflegsnachschub im Kriege und die Drahtseilbahn.

Als Beispiel einer Drahtseilbahn-Anlage die Große Siebenbürger Drahtseilbahn ($30^1/_2 km$ lang).

Von

Victor Tilschkert,

k. k. Hauptmann im Geniestabe.

(Hiezu Taf. 7.)

„In der Wiederherstellung zerstörter Communicationen, namentlich der Eisenbahnen, sowie in flüchtigen Neuanlagen wurde im Kriege 1870/71 noch nicht so viel geleistet, als wir künftig erwarten, um den Armeen gute Verbindungslinien zu geben."

(Freiherr v. d. Goltz.)

Die Schwierigkeiten in der Verpflegung der Armeen wachsen mit dem Mangel an guten Communicationen.

Wo Eisenbahnen fehlen, bedingen selbst sehr gute Straßen bei einer Nachschubs-Distanz von mehr als 20 Meilen einen bedeutenden Armeetrain zum Verpflegsnachschub, der zu seiner eigenen Verpflegung selbst wieder eine wesentliche Trainvermehrung erheischt.

Sind aber die Straßen, wie in wenig cultivirten oder steinarmen Gegenden fast stets der Fall, von schlechter Beschaffenheit, welche durch den großen Verkehr der zahlreichen Traincolonnen bald bis zur Unfahrbarkeit gesteigert wird, dann wachsen die Hindernisse in der Besorgung eines regelrechten Verpflegsnachschubes so ungeheuerlich, dass sie nur mit außerordentlicher Kraftanstrengung und kolossalen Kosten besiegt werden können. Gesellt sich zu diesen enormen Reibungen in der Zuleitung von Armeebedürfnissen, wie in ganz armen Gegenden, noch die Sorge für die Herbeischaffung des gesammten oder größten Theiles des Futterbedarfes der Pferde: dann wird die Lösung der Frage eines geregelten Verpflegsnachschubes mit den hergebrachten Mitteln nahezu unmöglich und droht der Eintritt einer Katastrophe.

Wenn nur der Verpflegsbedarf des Mannes aus dem Hinterlande zugeschoben werden muss, die Pferdeverpflegung aber im durchzogenen Gebiete aufgebracht werden kann, so gestaltet sich die Zufuhr der Verpflegsartikel nicht sehr schwierig; erst die Verpflegung der Pferde durch Nachschub mit Wagen verwandelt die Sorge für die Ernährung zu einer wahren Sisyphus-Arbeit, weil jedes Hundert Wagen wieder eine Anzahl Wagen für die Verpflegung der Pferde und der Trossleute erfordert.

Ein Armeetheil von 40.000 Mann ist mit einem täglichen Verpflegsnachschube von ca. 400*q* versorgt [1]). 4000 Pferde erfordern schon eine tägliche Futtermenge von gleichfalls ca. 400*q* [2]).

Würden nun wenigstens die Verpflegscolonnen auf den Etapenlinien ihren Futterbedarf durch Requisition zu decken vermögen, so könnten 40.000 Mann und 4000 Pferde mit einer Traincolonne von ca. 200 Wagen (à 4*q* Ladung) selbst auf schlechter Straße den eintägigen Bedarf zugeführt erhalten.

Ist der bezeichnete Armeekörper 10 Tagemärsche von der Basis entfernt, und rechnet man für den Rückmarsch der leeren Wagen die halbe Zeit, ferner auf 15 Märsche 2 Rasttage, so erfordert der currente Verpflegsnachschub von täglich 800*q*, da die Wagencolonnen sich 17 Tage auf der Reise befinden, $17 \times 200 = 3400$ Wagen.

Es handelt sich bei der anstandslosen Durchführung dieses Verpflegsnachschubes allerdings um die ganz respectable Leistung, 6800 Pferde auf der Etapenlinie aus dem derselben nächstgelegenen Landstriche zu verpflegen, eine Aufgabe, die in einem Lande mit Ackerbau und bei entsprechender Surrogat-Verpflegung für einige Zeit wird gelöst werden können.

Für 6800 Pferde sind täglich ca. 680*q* Futter erforderlich, welche nicht allzu lange und nur bei Aushilfe mit Surrogaten — wie Mais, Gerste etc. an Stelle von Hafer — im besetzten Lande aufzutreiben sind.

Sorgt man für rechtzeitige Aufstellung von Hand- oder Pferdegöpel-Mühlen, von denen derzeit sehr leistungsfähige existiren, und die ob ihres geringen Gewichtes auch leicht und schnell auf der Etapenlinie vertheilt sein können, so wird selbst die Verpflegung mit Mais oder Gerste bei genügender Schrotung als eine ganz vorzügliche bezeichnet werden können, und der Mangel an Hafer wird nicht so fühlbar werden wie bei aufgeweichten Futter-Surrogaten, welche von den Pferden nur ungern gefressen werden.

Eine Excelsior-Handmühle mahlt 30*kg* Mehl per Stunde, also in 24 Stunden 720*kg*; sie ist ca. 100*kg* schwer, daher selbst auf schlechten Straßen 100 Stück derselben, die in 24 Stunden 72.000*kg* vermahlen, mit 25 Wagen befördert werden können. Wird nur grob geschrotet, so leistet die Mühle das Doppelte [3]).

---

[1]) Eine „Etapenportion" wiegt 897·62*g*.

[2]) Eine Fourageportion wiegt durchschnittlich 8·8*kg*. Siehe Beilage 31 des zweiten Theiles der Vorschrift für die Verpflegung des k. k. Heeres, betreffend die Verpflegung im Kriege.

[3]) Siehe Gruson's Preis-Courant über Excelsior-Mühlen. Der Erfinder derselben, ein Österreicher, Ingenieur Schmeja, erzeugt sie für Österreich in Teschen.

Auf die Dauer kann jedoch selbst bei der raffinirtesten Ausbeutung des besetzten Gebietes in nicht sehr reichen Ländern diese Verpflegsweise nicht beibehalten werden; das Land wird endlich erschöpft — und nun tritt die gebieterische Forderung an die Heeresleitung heran, auch für 6800 Pferde der Verpflegscolonnen das Erfordernis an Futter von der Basis nachzuschieben.

Die kurze Zeit, in welcher die Requisition die Verpflegsleitung noch dieser Sorge überhebt, muss mit aller Anstrengung benützt werden, an der Straße zu arbeiten, um sie für die folgende größere Inanspruchnahme vorzubereiten.

Besser wird es allerdings sein, diese kostbare Zeit zur Schaffung neuer ergiebiger Communicationsmittel zu nützen, auf denen man ohne colossales Train-Aufgebot den nöthigen Verpflegsbedarf nachzuschieben vermag.

Pferdebahnen, Dampf-Eisenbahnen werden selbst in ganz ebener Gegend, welche keine Schwierigkeiten der Traceführung bieten, nur nach vielen Wochen und Monaten zur Vollendung gelangen. Schon die Straßenausbesserungen, dann die Umlegung steiler Strecken u. dgl. erfordern einen sehr bedeutenden Arbeitsaufwand, und die Arbeitszeit muss hier mindestens nach Monaten gerechnet werden.

Man sieht, dass mit den bisher üblichen Mitteln der umfangreiche Verpflegs-Apparat nicht so bald beseitigt oder wesentlich reducirt werden kann — und doch muss mit allem technischen Raffinement dies erstrebt werden, weil ein wochen- oder monatelanges Kreisen eines nach Tausenden zählenden Wagentrosses nur bei außergewöhnlichem Aufgebote von Arbeitskräften denkbar ist, aber auch die Möglichkeit in sich schließt, dass endlich Alles ins Stocken gerathe und die misslichsten Situationen geschaffen werden.

Über die Millionen von Gulden, welche der Nachschubs-Apparat kostet und der forcirte Bau neuer Straßentheile oder einer Bahn verschlingt, will ich mit Stillschweigen hinweggehen.

Es genüge nur hervorzuheben, dass unter Umständen alle Anstrengungen erfolglos bleiben können und eine regelrechte Verpflegung dadurch unmöglich wird.

Vereinigen sich mit diesen Schwierigkeiten noch besonders missliche Verhältnisse, wie Straßenbau in steinloser Gegend, Übersteigung von Wasserscheiden, nothwendige Herstellung großer Brücken etc., so ist die Zeit, nach welcher von einer Besiegung aller Hindernisse gesprochen werden kann, eine kaum absehbare, selbst nach Jahren zu berechnende.

Und doch müssen alle erdenklichen Mittel aufgeboten werden, einem so unnatürlichen Zustande auf der Etapenlinie, wie ihn das Hin- und Her-

schieben Tausender von Wagen mit sich bringt — wie ihn das Aufgebot so massenhafter kostspieliger lebendiger Kräfte erheischt, deren Summe jene der zu erhaltenden weit überschreitet — ein baldiges Ende zu bereiten.

Tritt der in uncultivirten Ländern nur allzu bald zu erwartende Fall ein, dass nahezu Alles — auch der ganze Futterbedarf für die Pferde der Nachschubscolonnen — von der Basis bezogen werden muss: dann wächst mit der Entfernung des Operationsobjectes der Bedarf an Wagen ins Ungeheuerliche.

In der nachfolgenden Betrachtung wähle ich zur Bestimmung der Arbeitsleistung eines zweispännigen Wagens der Nachschubscolonnen als Weglängeneinheit einen Tagmarsch = 1 Tg [1]) (für die Verpflegung ist nur die Zeit, der Tag, maßgebend, nicht die während dieser Zeit zurückgelegte, bald größere, bald kleinere Wegstrecke) und als Gewichtseinheit das Kilogramm = 1*kg*. Gewicht, multiplicirt mit zurückgelegtem Weg, also — nach dem Vorausgeschickten — Zahl der Kilogramme × Zahl der Tagmärsche repräsentirt nach den Lehren der Mechanik die geleistete Arbeit einer Kraft (hier der zwei Pferde) auf einem bestimmten Wege (hier ersetzt durch die zur Zurücklegung desselben erforderliche Zeit).

Bei einer gegebenen Arbeitsleistung einer Traincolonne (oder eines Wagens), z. B. 10.000*kg* Tg, und einer gegebenen Anzahl Tagmärsche, z. B. 10 Tg, erhält man die auf diese Distanz (Tagmärsche) verfrachtbare Gewichtsmenge in *kg*, wenn man die Zahl jener Arbeitsleistung, ausgedrückt in Kilogramm-Tagmärschen (*kg* Tg), durch die Anzahl der Tagmärsche dividirt, also im vorliegenden Beispiele: $\frac{10000}{10} = 1000\ kg$.

Ist n die Entfernung des Marschzieles in Tagmärschen von der Basis, so erfordert ein Wagen, dessen zwei Pferde täglich zusammen ca. 20 *kg* Futter benöthigen, an Arbeitsaufwand für die Vertheilung des Futters auf der Etapenlinie (siehe Fig. 1) auf dem Hinmarsche, u. zw.:

am 1. Tage $1 \times 20kg = 20kg$ Tg,
„ 2. „ $2 \times 20kg = 40$ „ „
„ 3. „ $3 \times 20kg = 60$ „ „
. . . . . .
am n. Tage $n \times 20kg = 20nkg$ Tg,

also zusammen $(1 + 2 + 3 \ldots + n)\ 20kg$ Tg, was der Formel:

$$s_1 = \frac{n}{2}(n + 1) \times 20kg \text{ Tg} \quad \ldots\ldots\ldots\ 1)$$

gleichkommt.

[1]) Diese Bezeichnung soll in dem ganzen Aufsatze beibehalten werden.

Für einen Rasttag am Ziel und einen am halben Wege ist analog zur Herbeischaffung des Futters ($20kg$) eine Arbeitsleistung nöthig von:

$$s_2 = \left(n + \frac{n}{2}\right) \times 20kg \text{ Tg} \quad \ldots\ldots\ldots 2)$$

Für den Rückmarsch, der (weil mit leeren Wagen) doppelt so schnell als der Hinmarsch, also in $\frac{n}{2}$ Tagen erfolgt, entfällt analog:

$$s_3 = \frac{n}{4}\left[1 + (n-1)\right] \times 20kg \text{ Tg} = \frac{n^2}{4} \times 20kg \text{ Tg} \ldots 3)$$

Die Gesammtarbeitsleistung zur Vertheilung des Futters auf der ganzen Etapenlinie, welches erforderlich ist, damit das Paar Pferde, welches eine volle Wagenladung (von $400kg$) an das 10 Tagmärsche entfernte Ziel zu bringen hat, verpflegt werde, beträgt daher:

$$S_1 = s_1 + s_2 + s_3 =$$

$$= \frac{n}{2}(n+1) \times 20kg \text{ Tg} + \left(n + \frac{n}{2}\right) \times 20kg \text{ Tg} + \frac{n^2}{4} \times 20kg \text{ Tg} =$$

$$= \left(\frac{3n^2}{4} + 2n\right) \times 20kg \text{ Tg} \quad \ldots\ldots 4)$$

Die Betriebskraft, welche die Futtervertheilung auf der ganzen Strecke zu besorgen hat, erfordert gleichfalls eine entsprechende Futteraufstapelung auf der Etapenlinie. In einzelnen Stationen sind pro Wagen (u. zw. mit Rücksicht auf die Anzahl von Tagen, an welchen die Pferde eines Wagens während eines vollständigen Kreislaufes in derselben Station füttern) $20kg$, in manchen $2 \times 20kg$ oder $3 \times 20kg$ Futter nöthig, was $^1/_{20}$, bezw. $^2/_{20}$ oder $^3/_{20}$ Wagenladungen (höchstens $400kg$ pro Landesfuhrwerk auf schlechten Straßen) repräsentirt, für deren Zugkraft somit $\frac{20kg}{20} = 1kg$, $\frac{2 \times 20kg}{20} = 2kg$ oder $\frac{3 \times 20kg}{20} = 3kg$ Futter benöthigt werden.

Der für diese Vertheilung erforderliche Arbeitsaufwand berechnet sich für jede Station nach der Formel 4), in welche für n die verschiedenen Werte, also in vorliegendem Beispiele 10, 9, 8 . . bis 1 zu setzen und an Stelle von $20kg$ die Größen 1, 2 oder $3kg$ einzuführen sind.

Diese Werte, addirt, geben die Gesammtarbeitsleistung S_2 für die Futtervertheilung in zweiter Linie, d. h. für jene Pferde, welche das Futter der Pferde erster Linie auf die Strecke zu schaffen haben. Eine weitere Berechnung in dritter Linie für die Futterbeschaffung der zweiten Linie kann ihrer Geringfügigkeit wegen für die Zwecke der Praxis außerachtgelassen werden.

Die Summe $S_1 + S_2$ repräsentirt somit den Gesammtarbeitsaufwand, der zur Erhaltung der Betriebskraft eines mit voller Ladung ans Ziel zu bringenden Wagens geleistet werden muss. Wird derselbe von der per Wagen geleisteten Arbeit in Abzug gebracht, so erhält man die effective nutzbare Leistung eines Wagens.

Ersetzt man in S_1 $20kg$, den Verpflegsbedarf der 2 Pferde eines Wagens, durch $8kg$ oder durch 1 bis $1{\cdot}5kg$ — den Verpflegsbedarf eines Tragpferdes (Tragkraft $80kg$) bezw. eines Lastträgers (Tragkraft $30kg$) — und dementsprechend in S_2 die Coefficienten $\frac{20kg}{20} = 1kg$, $\frac{2 \times 20kg}{20} = 2kg$ etc. durch $\frac{8kg}{10}$, $\frac{2 \times 8kg}{10}$ etc., bezw. $\frac{1\,kg}{30}$, $\frac{2 \times 1kg}{30}$ etc., so ergeben obige Formeln den zur Erhaltung der Betriebskraft zweiter Linie erforderlichen Arbeitsaufwand, wenn sie zur Fortschaffung von Lasten an ein n Tagmärsche von der Basis entferntes Ziel verwendet werden sollen.

Der vorerwähnte Arbeitsaufwand zur Erhaltung der Betriebskraft, die in n Tagmärschen bei Landesfuhren auf schlechten Straßen höchstens $400 \times n\,kg$ Tg, bei Tragthieren $80 \times n\,kg$ Tg und bei Lastträgern $30 \times n\,kg$ Tg Arbeit leistet, ist von dieser abzuziehen, wodurch man, wie schon erwähnt, die effective Leistung der verwendeten Kraft erhält.

Diese restliche Arbeitsleistung, durch n (Tagmärsche) dividirt, gibt die Last, welche pro Wagen, Pferd oder Träger an das n Tagmärsche entfernte Ziel gebracht werden kann. Es sei beispielsweise $n = 10$ (Tagmärsche). Es beträgt dann die Arbeitsleistung für die Pferdeverpflegung eines Wagens nach Formel 4) für $n = 10$, u. zw. in erster Linie:

$S_1 = 1900kg$ Tg; hiezu tritt in zweiter Linie: $S_2 =$ der Summe aus der vorstehenden Formel, wenn successive $n = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1$ gesetzt und 20 durch 1 respective 2 oder 3 ersetzt wird.

Für $n = 10$ ist 20 durch 2 zu substituiren, woraus sich ergibt:

$95 \times 2 = 190$; analog resultirt:

für $n = 9$ $78{\cdot}75 \times 2 = 157{\cdot}5$
„ $n = 8$ $64 \times 1 = 64$
„ $n = 7$ $50{\cdot}75 \times 2 = 101{\cdot}5$
„ $n = 6$ $39 \times 1 = 39{\cdot}0$
„ $n = 5$ $28{\cdot}75 \times 3 = 86{\cdot}25$
„ $n = 4$ $20 \times 1 = 20$
„ $n = 3$ $12{\cdot}75 \times 2 = 25{\cdot}50$
„ $n = 2$ $7 \times 1 = 7{\cdot}00$
„ $n = 1$ $2{\cdot}75 \times 2 = 5{\cdot}50$

Zusammen $S_2 = 696{\cdot}25$ oder rund $700kg$ Tg.

Daraus folgt:

$S_1 + S_2 = 1900kg$ Tg $+ 700kg$ Tg $= 2600kg$ Tg. Bringt ein mit $400kg$ beladener Wagen diese an das 10 Tagmärsche entfernte Ziel, leistet er also $400 \times 10kg$ Tg $= 4000kg$ Tg, so beansprucht er zu seiner Erhaltung eine Leistung von $2600kg$ Tg; seine Nettoleistung beträgt daher $4000kg$ Tg $- 2600kg$ Tg $= 1400kg$ Tg, oder:

Mit einem Wagen kann auf eine Entfernung von 10 Tagmärschen eine Last von $\frac{1400}{10} = 140kg$ gebracht werden,

d. h. von $400kg$, welche die Basis verlassen, gelangen nur $140kg$ an das 10 Tagmärsche entfernte Ziel; der Rest wird von der Betriebskraft aufgezehrt.

Ein täglicher Verpflegsbedarf daselbst von $800q$ wird demnach einen täglichen Abschub von $\frac{80000}{140} = 572$ oder rund 580 Wagen bedingen; von diesen müssen täglich 200, mit je $400kg$ beladen, am Ziele eintreffen; dieselben sind, bis sie erneuert an letzterem anlangen, 17 Tage auf der Reise, weshalb $17 \times 200 = 3400$ Wagen zu diesem Zwecke aufgeboten werden müssen.

Der Rest von $580 - 200 = 380$ Wagen muss täglich von der Basis abgehen, um den Futterbedarf auf der Strecke gleichmäßig zu vertheilen. Die nach der ersten Station dirigirten Wagen kehren nach 2, die nach der letzten abgehenden nach 17 Tagen zurück, daher sämmtliche Wagen sich durchschnittlich $\frac{17+2}{2} = \frac{19}{2} =$ ca. 9 Tage auf der Reise befinden, was somit ein beiläufiges Erfordernis von weiteren $9 \times 380 = 3420$ Wagen ergibt [1]).

Die Verfrachtung von $800q$ auf 10 Tagmärsche erfordert inclusive der Verpflegung der Pferde der Nachschubscolonnen von der Basis aus $3400 + 3420 = 6820$ Wagen oder 13.640 Pferde, deren täglicher Futterbedarf ca. $1364q$ beträgt, also ein um 80% größeres Gewicht repräsentirt, als die effective Leistung von $800q$ ausmacht.

Selbstredend wird sich dieser Aufwand in dem Maße verringern, als das Pferdefutter auf der Etapenlinie selbst durch Requisition aufgebracht, somit kleiner als $20kg$ pro Paar Wagenpferde sein kann.

In der vorstehenden Berechnung sind beständig volle Ladungen von $400kg$ während des ganzen Hinmarsches angenommen.

---

[1]) Eine ganz genaue Berechnung der Zahl der Wagen aus der jeweiligen Reisezeit zu und von den Stationen führt zu nicht sehr einfachen Formeln.

Da dies nicht strenge eingehalten werden kann, sondern ein Theil der Wagen zuweilen weniger als 400*kg* geladen hat, so empfiehlt es sich, in den Voranschlägen obiges Erfordernis noch um einen Percentsatz, etwa 4%, zu vermehren, so dass im gewählten Beispiele nicht 6820, sondern ca. 7100 Wagen als Bedarf entfallen.

Es ist lehrreich, den Aufwand an Kräften zu ermitteln, wenn bei der eben gewählten Nachschubsdistanz ($n = 10$) als Beförderungsmittel Tragthiere oder Lastträger benützt werden.

Ein Tragthier, das 80*kg* [1]) fortbringt, leistet in 10 Tagmärschen eine Arbeit von $10 \times 80 = 800kg$ Tg. Es erfordert nach Formel 4) zu seiner Erhaltung eine Arbeitsleistung u. zw. in erster Linie:

$$S_1 = 95 \times 8 = 760kg \text{ Tg};$$

ferner berechnet sich jene zweiter Linie S_2 aus der Summe der Posten, u. zw.:

95	× 1·6 =	152·0	für $n =$	10;
78·75	× 1·6 =	126·0	„ $n =$	9;
64	× 0·8 =	51·2	„ $n =$	8;
50·75	× 1·6 =	91·2	„ $n =$	7;
39	× 0·8 =	31·2	„ $n =$	6;
28·75	× 2·4 =	69·0	„ $n =$	5;
20	× 0·8 =	16·0	„ $n =$	4;
12·75	× 1·6 =	20·4	„ $n =$	3;
7	× 0·8 =	5·6	„ $n =$	2;
2·75	× 1·6 =	4·4	„ $n =$	1.

Zusammen $S_2 = 567 \cdot 0$ oder rund 570*kg* Tg, daher

$$S_1 + S_2 = 760kg \text{ Tg} + 570kg \text{ Tg} = 1330kg \text{ Tg},$$

d. h. ein Tragthier erfordert bei 10 Tagmärschen einen weitaus größeren Arbeitsaufwand zu seiner Erhaltung, als es im Transporte zu leisten vermag. Schon bei Distanzen über 6 Tagmärsche hört seine Verwendbarkeit auf.

Ein Lastträger bringt 30*kg* fort, weist also nach 10 Tagen eine Leistung von $30 \times 10 = 300kg$ Tg auf.

Er erfordert nach Formel 4) zu seiner Erhaltung zunächst eine Arbeitsleistung von

$$S_1 = 95 \times 1 = 95kg \text{ Tg}.$$

[1]) Siehe Vorschrift für die Verpflegung des k. k. Heeres.

S_2 berechnet sich, analog wie früher, aus der Summirung der Posten, u. zw.:

$$
\begin{aligned}
95 \times {}^{2}/_{30} &= 6{\cdot}3 \text{ für } n = 10;\\
78{\cdot}75 \times {}^{2}/_{30} &= 5{\cdot}2 \;\; „ \;\; n = 9;\\
64 \times {}^{1}/_{30} &= 2{\cdot}1 \;\; „ \;\; n = 8;\\
50{\cdot}75 \times {}^{2}/_{30} &= 3{\cdot}3 \;\; „ \;\; n = 7;\\
39 \times {}^{1}/_{30} &= 1{\cdot}3 \;\; „ \;\; n = 6;\\
28{\cdot}75 \times {}^{3}/_{30} &= 2{\cdot}9 \;\; „ \;\; n = 5;\\
20 \times {}^{1}/_{30} &= 0{\cdot}7 \;\; „ \;\; n = 4;\\
12{\cdot}75 \times {}^{2}/_{30} &= 0{\cdot}85 \;\; „ \;\; n = 3;\\
7 \times {}^{1}/_{30} &= 0{\cdot}24 \;\; „ \;\; n = 2;\\
2{\cdot}75 \times {}^{3}/_{30} &= 0{\cdot}20 \;\; „ \;\; n = 1.
\end{aligned}
$$

Zusammen $S_2 = 23{\cdot}09$ oder rund $24kg$ Tg, daher

$$S_1 + S_2 = 95kg \text{ Tg} + 24kg \text{ Tg} = 119kg \text{ Tg},$$

was, von der Bruttoleistung per $300kg$ Tg abgezogen, eine Leistungsfähigkeit des Trägers von $\frac{300—119}{10} = \frac{181}{10} = 18{\cdot}1kg$ auf 10 Tagmärsche ergibt.

Zur Herbeischaffung von $800q$ müssten täglich 4450 Träger abgehen, von denen 2700 14 [1]), die anderen durchschnittlich 7 [1]) Tage auf der Reise sich befinden würden, was ein Trägererfordernis von ca. 50.000 Mann ergibt.

Die gleiche Leistung ist, wie oben entwickelt, von 7100 Wagen zu erwarten, welche 14.200 Pferde und 7100 Fuhrleute, also 21.300 lebende Wesen erfordern.

Diese bedürfen zu ihrer Erhaltung täglich $1420q + 71q = 1491q$ rund ca. $1500q$ an Nahrung, während jene 50.000 Träger nur $500q$, also ein Drittel davon im Gewichte, erfordern.

Der Nachschub von $800q$ mit Wagen bedingt einen täglichen Abschub von $2220q$, jener mit Trägern einen solchen von $1300q$ Nahrungsmittel von der Basis.

Allerdings sind in ersterer Ziffer minderwertige Futtermittel der Pferde inbegriffen, während letztere nur Nahrungsmittel für Menschen umfasst.

Da das Pferdefutter — wenigstens theilweise (Heu oder Surrogate) — in jedem Lande leichter beschafft werden kann als die Verpflegs-

[1]) Für Träger kann eine größere Marschgeschwindigkeit als die des Trains auf schlechter Straße angenommen werden.

ration eines Trägers, so wird von letzterem aus diesem Grunde nur in Ausnahmsfällen Gebrauch gemacht.

Unter Umständen kann er bei Transportscalamitäten ein willkommenes Aushilfsmittel sein [1]).

Das ausgiebigste Nachschubsmittel bleibt also selbst bei schlechter Straße der Wagen.

Natürlich werden bei Transporten von kleinerem Umfange Tragthiere, für welche das Futter auf der Etapenlinie gefunden wird, die daher von der beförderten Last nichts zehren, ein sehr wirksames Beförderungsmittel sein und ausgezeichnete Dienste leisten. In dieser Art fanden sie Anwendung auf der Linie Banjaluka-Travnik 1878 und 1879 in Bosnien und beförderten hier sogar ganz erhebliche Mengen an Baumaterial (Bretter). In großer Zahl gleichen sie Heuschreckenschwärmen, die bald Alles aufgezehrt haben, so dass die folgenden Tragthiercolonnen endlich gezwungen sind, ihr Futter mitzutragen, was die Leistungsfähigkeit, wie oben ersichtlich, so wesentlich herabdrückt.

Auch Trägercolonnen, von der Landesbevölkerung gebildet, sollen — soweit als sie sich selbst aus den Landesmitteln zu verpflegen vermögen — zum Nachschubsdienst herangezogen werden. Es schafft dann jeder Träger die volle Ladung ans Ziel, was bei 5 Trägern à $30kg$ schon $150kg$, also mehr ergibt, als ein Wagen, der auch seine eigene Verpflegung zu schleppen hat, an ein 10 Märsche entferntes Ziel zu bringen vermag. Da letzterer noch einen Fuhrmann erfordert, ersetzen unter der obigen Annahme fünf Träger zwei Pferde sammt Fuhrmann.

Mit 6000 Trägern, deren Tragfähigkeit $1800q$ beträgt, können somit, wenn sie sich 15 Tage auf der Reise befinden, $\frac{6000}{15} \times 30kg =$ $= 400 \times 30kg = 120q$ an ein für Träger 8 Tagmärsche entferntes Ziel geschleppt werden, was der Verpflegsration für ca. 12.000 Mann oder 1200 Pferde gleichkommt.

Alle Landeskräfte sollen, da sie sich ja auch ohne die Arbeit für die Armee ernähren müssen, von dieser für ihre Zwecke ausgebeutet werden.

---

[1]) Siehe Vorschrift für die Verpflegung des k. k. Heeres (II. Theil, Seite 196), die auf die Fortbringung der Lebensmittel durch Tragthiere oder Träger für kleinere Abtheilungen und auf wenige Tage hinweist. Beilage 63, Seite 263: „Wenn Saumthiere nicht ausreichen, müssen Träger aufgenommen werden, deren Leistung im Durchschnitte mit $28kg$ veranschlagt werden kann."

Im Augusthefte (1884) der „*Revue maritime et coloniale*“ wurde eine Studie über die Verwendung von Trägercolonnen publicirt [1]). Sie enthält interessante Daten über den Transport von Verpflegsgütern, Munition etc. in den Kriegen der Engländer, Franzosen und Holländer in Asien und Africa. Zuweilen stieg die Stärke des Trägercorps bis auf 6000 Mann, und wird mit Anerkennung von dessen Leistungen berichtet.

Welche Kosten gemietete Wägen verursachen, lehrt uns die Occupationsgeschichte des Jahres 1878. Gering gerechnet, ist jeder Wagen mit 12 fl. pro Tag zu veranschlagen; die in dem angenommenen Beispiele erforderlichen 7100 Wagen kosten per Tag 85.200 fl. oder in drei Monaten über 7 Millionen Gulden [2]).

Diese Auslagen sind noch um jene für kostspielige Barackenbauten zu vermehren, denn auf die Dauer kann das Pferd nicht unter freiem Himmel gehalten werden. Groß waren die Verluste an Pferden in Bosnien wegen mangelnder Unterkunft; vor Eintritt der rauhen Jahreszeit muss an die Herstellung der letzteren geschritten werden.

Rechnet man nur für die halbe Anzahl, also für ca. 7000 Pferde, auf Baracken, so erfordert deren Erbauung in einem Lande, wo Baumaterialien schwer an Ort und Stelle zu schaffen sind, allein mindestens 1 Million Gulden. Das aufzutreibende Bauholz misst ca. 12.500m^3, bei einem Gewichte von 75.000q, wiegt also fast das Hundertfache des Verpflegsbedarfes (800q) im angenommenen Beispiele.

Ein Communicationsmittel, welches dieser großen Zahl lebendiger Kräfte entbehren kann, muss als Retter in solchen Transportsnöthen betrachtet werden, und seine Anwendung sollte beizeiten ins Auge gefasst werden, damit es nicht im Drange der Verhältnisse unbenützt bleibt, zum Schaden der Armee und des Staatssäckels.

Ein derartiges Communicationsmittel ist die Drahtseilbahn, die in sehr leistungsfähigen Constructionen und in bedeutenden Längenentwicklungen schon vielseitig, namentlich beim Bergbau, Verwendung findet.

---

[1]) Die „Mittheilungen“ werden auf diesen Gegenstand noch ausführlich zu sprechen kommen. (A. d. R.)

[2]) Es wurden durch die Militär-Intendanz zu Wien für Bosnien 1878 gemietet: Von der Allgemeinen Österreichischen Transports-Gesellschaft im September 1000, von Wimberger & Leydolt 500 zweispännige Lastwagen gegen eine Entlohnung von 9 fl. pro Wagen und Tag, nebst Beschaffung der Verpflegung von Fuhrleuten und Pferden seitens des Militär-Ärars.

Gleichzeitig mietete das II. Armee-General-Commando von Louis Sigmund in Wien 2000 zweispännige Lastwagen um 8 fl. 75 kr. nebst Brotverpflegung der Fuhrleute und Beistellung der Fourage. (Seite 176, Egger.) Vorbezeichnete 3500 Wagen kosteten also täglich ca. 3500 × 12 = 42.000 fl.

Drehvorrichtung der Magazinstrommel und eine geänderte Übertragung der Bewegung des Verschlusskolbens auf die Drehvorrichtung der Magazinstrommel, wodurch der in den Zahnkranz der Magazinstrommel greifende Hebel nach vollzogener Drehung der Trommel erst dann unter den nächsten Zahn des Zahnkranzes tritt, wenn der Verschluss ganz geschlossen ist. Dieses Gewehr wurde gleichfalls der k. k. Armee-Schützenschule übergeben.

Modificirtes Repetirgewehr, System Schönauer.

Der Proponent hatte Anordnung getroffen, dass beim Gebrauche seines Gewehres als Einzellader mit gefülltem und abgesperrtem Magazin der Wulst der einzulegenden Patrone nicht mehr hinter die Wülste der im Magazin oben liegenden Patronen treten kann, wodurch das Schließen des Verschlusses unthunlich wird.

Da aber trotzdem erneuerte Abänderungen sich als nothwendig herausstellten, die auch vom Constructeur zugesagt wurden, so sind noch weitere Versuche mit diesem Gewehr in Aussicht.

Magazinsgewehr, System Mannlicher, mit seitlich aufsteckbarem Magazine [1]).

Die in der österreichischen Waffenfabrik in Steyr erzeugten zwei Gewehre dieses Systems wurden im Militär-Comité mit gutem Erfolge erprobt und sonach der k. k. Armee-Schützenschule zur weiteren Experimentirung übergeben.

Magazinsgewehr, System Mannlicher, mit von unten ansteckbarem Magazine.

Dieses Gewehr charakterisirt sich als Einzellader mit dem vom Proponenten schon bei früheren Modellen angewendeten vereinfachten Kolbenverschluss und einem abnehmbaren Magazine nach Art des Systems Lee.

Die Magazine, je fünf Patronen fassend, sind gegenüber den schon im Vorjahre vom Proponenten vorgelegten Modellen dieser Art mit einigen Verbesserungen versehen. Die Repetirsperre erwies sich bei dem Versuche als wenig vortheilhaft und traten beim Übergange vom Taschenfeuer zum Repetirfeuer Störungen ein.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen“ 1884. Größere Aufsätze. Seite 107.

Schnellade-Vorrichtung für das Werndl-Gewehr, System Adolf Herz in Losoncz.

Dieselbe besteht aus einem an der linken Seite des Verschlussgehäuses aufsteckbaren Rahmen, in welchen ein eigener Patronencarton eingeschoben werden muss. An der unteren Ausgangsöffnung des Rahmens befindet sich ein Zubringer. Die Anordnung dieses Magazins bedingt eine Änderung des Griffes des Verschlusstückes, durch welche aber die Function des Patronenziehers in Frage gestellt wird.

Schnellader für das Werndl-Gewehr, System Krnka.

Diese Gattung Magazine gelangte in größerer Zahl in der k. k. Armee-Schützenschule und bei einigen Truppenkörpern zur Erprobung. Das Resultat war im allgemeinen ein ungünstiges.

Schnellader für das Werndl-Gewehr, System Winklař.

Ein Rahmen, welcher dem von Mannlicher construirten abnehmbaren, automatischen Magazine ähnlich ist und an der rechten Seite des Gewehres derart angebracht werden kann, dass er nach aufwärts steht.

Die Patronen werden durch die obere Öffnung in das Magazin eingetragen und fallen durch ihre eigene Schwere nach abwärts, wobei die Patronenwülste in einem Falze gleiten. Die jeweilig zu unterst liegende Patrone kann infolge eines in den Seitenwänden befindlichen Ausschnittes zum Zwecke des Ladens mit der Hand ergriffen und aus dem Magazin gezogen werden.

Die Erprobung zeigte eine gute Functionirung des Magazins, ergab jedoch keine nennenswerte Erhöhung der Feuerschnelligkeit gegenüber dem normalen Werndl-Gewehr.

Schnellader für das Werndl-Gewehr, System Mannlicher.

Die Verbindung des Magazins mit dem Gewehre erwies sich beim Versuch als wenig vortheilhaft.

Schnellader für das Werndl-Gewehr, construirt von Büchsenmacher Frisch des Feld-Jäger-Bataillons Nr. 2.

Derselbe besteht aus einem Kästchen, in welches ein ganzer Patronen-Carton mit 10 Patronen eingelegt werden kann. Zur Befestigung desselben am Gewehr befindet sich an der linken Seite des Schaftes zu-

Wegen besonderer Hindernisse auf der Straße, deren Beseitigung erst durch die technischen Truppen bewirkt werden musste, und um Ordnung in den Train zu bringen, ohne welchen die Fortsetzung der Operationen wegen Mangel an Verpflegsvorräthen nicht möglich war, beschloss das Corps-Commando am 12. und 13. August, in Zenica stehen zu bleiben.

Mit welch enormem Kraftaufwande der weitere Verpflegsnachschub für die Hauptcolonne während der ersten Hälfte des Monates August durchgeführt werden musste, geht aus Folgendem hervor:

Am 6. und 7. August wurde in Brod aus 1532 Wagen der zweite Nachschubs-Transport gebildet, auf welchen 6800*q*, somit per Wagen ca. 4*q* verladen wurden. Für den 13., 14. und 15. August forderte das Festungs-Commando in Brod vom Reichs-Kriegs-Ministerium je 1000 Fuhrwerke, also zusammen 3000 Stück, und hoffte mit diesen und den aus Bosnien rückkehrenden Wagen den bis Mitte September bei der Hauptcolonne erforderlichen Verpflegsbedarf nachschieben zu können.

Gleichzeitig stellte es der Erwägung des Reichs-Kriegs-Ministeriums anheim, wie der weitere Nachschub durch den Turnusverkehr zu vermitteln sei, nachdem die Einleitung desselben sich mit Rücksicht auf die enorme Zahl von Wagen und den Zustand der Straßen vorläufig jeder Berechnung und Antragstellung entziehe. Kroatien und Slavonien hatten bereits ungefähr 10.000 Fuhrwerke für den Dienst in Bosnien beigestellt.

Der am 11. von Brod nach Sarajevo abgehende dritte Nachschubs-Transport führte auf 450 Landesfuhrwerken 1600*q* Verpflegsgüter, somit per Wagen ca. 3·6*q*, der vierte Nachschubs-Transport auf 1260 Wagen 4100*q* oder 3·3*q* per Wagen.

Trotz dieses massenhaften Aufgebotes von Wagen standen der Corps-Etapen-Direction in Brod momentan zwar ausreichende Verpflegsvorräthe für den Nachschub auf der Etapenlinie Brod-Sarajevo, nicht aber die zu ihrer Fortschaffung erforderlichen Transportsmittel zur Verfügung.

Nach weiterer Zuweisung von 3000 Landesfuhrwerken wurden am 19. August 320 Wagen mit 1124*q* (3·5*q* per Wagen) und 955 Wagen mit 3146*q* (3·3*q* per Wagen) nach Doboj (20. Infanterie-Truppen-Division) und Sarajevo abgesendet.

Welch' enormer Abnützung der Train auf der grundlosen, oft steilen Straße ausgesetzt war, geht daraus hervor, dass von in dieser Zeit nach Brod zurückgekehrten 1164 Wagen 1125 als nicht mehr verwendbar entlassen werden mussten.

Es wurden daher am 20. August als Ersatz weiters 3000, u. zw. stärker construirte und besser bespannte Wagen vom General-Commando in Agram angefordert. Indessen hatte die Mobilisirung der 1. und der 4. Infanterie-Truppen-Division die Bereitstellung von 3000 Wagen in und zunächst Brod und von weiteren 1000 Wagen in Alt-Gradiska, u. zw. verfügbar zwischen dem 1. und 3. September, nothwendig gemacht. Es waren daher aus diesen Anlässen binnen wenigen Tagen neuerdings 4000 Fuhrwerke aufzubringen und an die Save vorzuschieben.

1000 der geforderten Wagen wurden von Consortien beigestellt.

Der sechste Nachschubs-Transport nach Sarajevo formirte 300 Wagen mit 1259q (ca. 4q per Wagen), der dritte größere nach Doboj 299 Wagen mit 1175q (à 4q), der siebente nach Sarajevo 336 Wagen mit 1203q (à 3·69q), der achte und neunte, gleichfalls nach Sarajevo, 285 Wagen mit 994q und 284 Wagen mit 991q, also mit nur 3·5q Ladung per Wagen.

Um die Fuhrleute und Pferde, für welch letztere bei der aufreibenden Leistung die Weide absolut nicht hinreichte, zu verpflegen, mussten die mitgeführten Vorräthe angegriffen werden, was natürlich den Effect des Nachschubes bedeutend beeinträchtigte.

Von den im Monate August von Brod nach Sarajevo abgeschobenen Verpflegsartikeln blieben deshalb nicht unbedeutende Mengen auf der Etapenstraße, und brachten die Transportscolonnen wirklich nach Sarajevo von Brot nur 33%, Zwieback 60%, Hafer 32% (siehe Beilage 4 des Egger'schen Werkes).

Es ist nach diesen Ziffern nur zu leicht begreiflich, dass mitunter, wie man von Augenzeugen zu hören bekommt, insbesondere von den Fourage-Artikeln gar nichts an den Bestimmungsort gelangte, d. h. die Pferde die Ladung selbst aufzehrten und noch für ihren weiteren Bedarf am Endziel Fourage den Magazinen entnahmen, also, anstatt zu nützen, Schaden anrichteten.

Mir ist es aus eigener Erfahrung bekannt, dass dieser Fall beim Nachschube von Banjaluka nach Travnik zuweilen eintrat.

Die Transporte benöthigten durchschnittlich mehr als 13 Tage von Brod bis Sarajevo. Rechnet man hiezu zwei Rasttage, dann Doppelmärsche für die Rückfahrt, so ergibt sich zur Vertheilung des Futterbedarfes (von 1×20 bis $3 \times 20kg$) in den verschiedenen Stationen, u. zw. in erster Linie, also für S_1, nach Formel 4):

$$S_1 = \left[\frac{3 \times 13^2}{4} + 2 \times 13\right] \times 20kg \text{ Tg} = 3052kg \text{ Tg};$$

für die Futtervertheilung, in zweiter Linie, in jeder Station 1, 2 oder $3kg$, also für S_2, wenn $n = 13, 12 \ldots$ bis 1 gesetzt wird:

152·6	× 2 =	305·2	für n =	13;
132·0	× 2 =	264·0	„ n =	12;
112·6	× 1 =	112·6	„ n =	11;
95	× 2 =	190·0	„ n =	10;
78·75	× 1 =	78·75	„ n =	9;
64	× 2 =	128	„ n =	8;
50·75	× 2 =	101·50	„ n =	7;
39	× 2 =	78	„ n =	6;
28·75	× 1 =	28·75	„ n =	5;
20	× 2 =	40	„ n =	4;
12·75	× 1 =	12·75	„ n =	3;
7	× 2 =	14	„ n =	2;
2·75	× 1 =	5·50	„ n =	1.

Zusammen $S_2 = 1359{\cdot}05$ oder rund $1360kg$ Tg, somit

$$S_1 + S_2 = 3052kg \text{ Tg} + 1360kg \text{ Tg} = 4412kg \text{ Tg},$$

was, von der Gesammtleistung eines Wagens, von $13 \times 400 = 5200$ abgezogen, $5200kg$ Tg $- 4412kg$ Tg $= 788kg$ Tg oder eine Netto-Wagenleistung von $\frac{788}{13} =$ ca. $60kg$ ergibt.

Entfällt der Nachschub von Heu — wie zum großen Theile im Monate August und September auf der Linie Brod-Sarajevo — so reducirt sich die Summe $S_1 + S_2$ auf die Hälfte, d. i. $\frac{4412}{2} = 2206$, und die Nettoleistung des Wagens steigert sich um $\frac{2206}{13}$, d. i. um ca. $170kg$, beträgt also $170kg + 60kg = 230kg$. Es erhellt daraus der Wert der im Lande aufzutreibenden Futtersurrogate. Gerste und Mais waren massenhaft in Bosnien vorhanden; mit rechtzeitig etablirten Excelsior-Mühlen, die, durch Pferde am Göpel betrieben, bis zu $500kg$ pro Stunde schroten, hätte man reichlich Pferdefutter im Lande beschafft und so manches Tausend an Wagen erspart.

Im Monate August wurden von Brod nach Sarajevo $20.800q$ abgeschoben, darunter $8139q$ Hafer; der Gesammtabschub in diesem Monate auf der ganzen Etapenlinie betrug $27.300q$, darunter $11.235q$ Hafer.

Im Monate September gingen von Brod ab $33.850q$, darunter $11.848q$ Hafer; davon wurden $11.370q$ (darunter $2425q$ Hafer) nach Sarajevo befördert.

Bei einigen Transporten erscheint ein sehr geringer Verbrauch an Hafer bis zur Ankunft, bei anderen wieder ein sehr bedeutender, wie z. B. bei Transport 2 und 4 im August; ersterer gab von 2583*q* Hafer nur 117*q*, letzterer von 2211*q* 306 in Sarajevo ab.

Auf welche Schwierigkeiten man Bedacht zu nehmen hat, sobald man den Boden eines uncivilisirten Landes betritt, lehrt in noch drastischerer Weise der Verkehr auf der Etapenlinie Alt-Gradiska—Travnik, wo eine noch schlechtere Straße als die im Bosna-Thale benützt werden musste.

Hier stehen Kraftanstrengung und Leistung im Transporte von Verpflegsgütern in noch größerem Missverhältnisse, was noch gewichtiger dafür spricht, dass man kein Mittel der Technik, und sei es anscheinend noch so kostspielig, außerachtlassen darf, um derartigen Misständen in kürzester Zeit zu steuern.

Trotz des geringen Verpflegsstandes der Truppen bei Travnik (7800 Mann und 2200 Pferde der 7. Infanterie-Truppen-Division) verursachte die Deckung des Verpflegsbedarfes, der von Alt-Gradiska nachgeschoben werden musste, dennoch wesentliche Schwierigkeiten.

Die Beschaffenheit der Straße bereitete der Durchführung des Nachschubes trotz der fortwährenden Arbeiten große Schwierigkeiten.

Die von Banjaluka in Marsch gesetzten Nachschubstransporte welche in der ersten Zeit, trotzdem requirirte Zugochsen und die Bespannungen der 1. und 2. Section der Feldbäckerei Nr. 6 zu Vorspannsdiensten auf der steilen Wegstrecke bei Gorni Seher (Vorstadt Banjaluka's) verwendet wurden, brauchten zur Hinterlegung der 46*km* langen Wegstrecke bis Han Čadjavica allein drei volle Tage und erreichten Travnik — statt in fünf — in acht Märschen!

Das bei Travnik gestandene Gros der 7. Infanterie-Truppen-Division lebte daher die erste Zeit von der Hand in den Mund: Was ein Nachschubstransport brachte, reichte eben hin, den Bedarf bis zum Eintreffen des nächsten Staffels zu decken; Zufälligkeiten konnten daher leicht die Situation der Besatzung von Travnik trostlos gestalten.

Bis Mitte August waren aus Kroatien-Slavonien zur Formirung des Hilfstrains der Feld-Verpflegsanstalten und als Fleischwartwagen der 7. Infanterie-Truppen-Division 2165, für den Nachschubsdienst auf der Strecke Alt-Gradiska—Banjaluka 500, für jenen von Banjaluka bis Travnik ebenfalls 500, somit im ganzen 3165 Wagen beigestellt worden, welche schließlich nahezu vollständig für den Transport von Banjaluka nach Travnik verwendet wurden.

Trotzdem kam vom 15. bis 22. August der Nachschub auf dieser Strecke aus Mangel an Transportsmitteln gänzlich ins Stocken. Bei 1000 nach Banjaluka zurückgekehrte Wagen mussten wegen weiterer Unbrauchbarkeit entlassen werden.

Bei der am 19 und 23. August erfolgten geringfügigen Abtransportirung von Verpflegsartikeln nach Banjaluka wurden nur 3*q* per Wagen verladen, trotzdem diese Straße gar keine nennenswerten Steigungen besitzt, sondern zum größten Theil horizontal läuft.

Für den Verkehr von Alt-Gradiska nach Travnik waren 8 Tagmärsche hin, 1 Rasttag und 8 Tagmärsche zur Rückkehr (beladen mit Kranken), also zusammen 17 Tage ausgesetzt. Man ersieht leicht, dass bei einer Ladung von 3*q* per Wagen nicht viel ans Ziel (Travnik) zu bringen war.

Bei den verschiedenen, meist kleinen Transporten, die von Alt-Gradiska Ende August nach Travnik abgefertigt wurden, waren fast durchgehends per Wagen nicht mehr als 3*q* geladen worden.

So führten am 23. August 22 Wagen: 66*q*;
24. „ 8 „ 20*q*;
26. „ 86 „ 217*q*;
28. „ 91 „ 284*q*;
30. „ 54 „ 169*q*;
31. „ 101 „ 247*q*.

Fünf mit Ende August von Banjaluka abgegangene Transporte von 413 Wagen beförderten 1137*q*.

Gibt schon das vorstehende Bild einen Begriff von den enormen Schwierigkeiten in der Fortschaffung der Verpflegsgüter, so erfüllt uns die Anspannung fast unglaublich großer Kräfte zur Verpflegung der im September aufgestellten II. Armee mit Staunen und lehrt uns, dass man in zukünftigen Kriegslagen, wo gleiche oder noch größere Schwierigkeiten bevorstehen, sich nicht mehr auf den bisherigen schwerfälligen Apparat verlassen darf, sondern zur kühnsten Anwendung moderner Transportmittel wird schreiten müssen.

Das II. Armee-General-Commando bezeichnete als Hauptschwierigkeit in der Verpflegung „die bedeutende Länge der Etapenlinie und den mangelhaften Zustand der einzigen zur Verfügung stehenden Straße; die Unmöglichkeit des Fortkommens schwerer Fuhrwerke und die geringe Leistungsfähigkeit der vorhandenen leichtgebrechlichen Landesfuhrwerke und den Mangel eines ausreichenden Administrations-Personales und von Fuhrwesen-Chargen-Cadres zur Bildung größerer Transportscolonnen".

Indem das II. Armee-General-Commando weiters auf die Maßnahmen wegen Ausbesserung der Straße, Anlage einer Eisenbahn im Bosna-Thale und auf die Nothwendigkeit eines ununterbrochenen Nachschubes von Munition, Montur, Rüstung, Sanitäts-Material, Bettzeug etc. hinwies, stellte es folgenden Calcul über den Bedarf an Wagen, welche nur für den Verpflegstransport benöthigt werden, an: „Für den Nachschub auf der Linie Brod-Doboj-Sarajevo sind nach dem Eintreffen der 1. Infanterie-Truppen-Division in Sarajevo zum Transporte eines eintägigen Verpflegsvorrathes für die auf der Linie echellonirten Truppen täglich geringe gerechnet 180 Wagen nach Doboj, und 625 Wagen von Doboj bis Sarajevo, sohin zusammen 805 Wagen, und zur Durchführung des Verpflegsnachschubes mittels Turnusverkehrs nach Doboj und Sarajevo rund 12.000 Fuhrwerke mit einer Maximalladung von 4q erforderlich."

Bis Mitte September waren theils zur Formirung und Ergänzung der Truppen- und Verpflegstrains, theils für den Nachschub über 17.000 Landesfuhrwerke und 1000 Tragthiere aus Kroatien-Slavonien und über 6000 Landesfuhrwerke aus Ungarn aufgeboten, dann 4000 Lastwagen gemietet und 30 Fuhrwesens-Etapen-Escadronen mit 2520 dreispännigen Rüstwagen mobilisirt worden. Die Zahl dieser Fuhrwerke betrug sonach: **29.520.** Trotzdem erheischten die Verhältnisse zwischen Brod und Sarajevo noch eine Vermehrung der Transportsmittel, weshalb durch die Militär-Intendanzen zu Wien und Pressburg weitere 1500 Lastwagen gemietet wurden, was die Gesammtzahl der Wagen auf ca. **31.000** brachte. Aber auch dieses Aufgebot von Transportsmitteln war noch nicht genügend: das Reichs-Kriegs-Ministerium ermächtigte um diese Zeit das II. Armee-General-Commando zum Abschluss von Speditionsverträgen (Egger, S. 246 und 247).

* * *

Nach den angeführten lehrreichen Erfahrungen während der Occupation Bosniens muss jede Kriegsverwaltung, welche für ähnliche Situationen vorzusorgen hat, bestrebt sein, nach Mitteln zu forschen, wie den gewaltigen Schwierigkeiten, mit denen der Verpflegsnachschub in uncultivirten Ländern zu kämpfen hat, begegnet werden kann.

Kühne Strategen, welche im Fluge alle Länder erobern wollen, werden das Heil der Armee in der ausgiebigsten Requisition, versorgliche Rechner in der Schaffung von Schmalspurbahnen oder im Straßenbau suchen, um der Magazinsverpflegung, auf die sie sich allein verlassen, die geeignete Grundlage zu geben. Alle bedeutenden Militärs

sind wohl darin einig, dass weder die eine noch die andere Verpflegsart allein, sondern beide, combinirt, zur Anwendung kommen sollen.

„Wer sich auf Requisitionen allein verlässt, der ist selbst im reichsten Lande verloren. Wer die Verpflegung nur auf Nachschub baut, wird wenig Erfolg haben, selbst wenn ihm die besten Eisenbahnverbindungen und ein wohlgeordnetes Fuhrwesen zu Gebote stehen und das Hinterland wohlhabend ist. Es muss Alles mithelfen.“ (Freiherr v. d. Goltz.)

Die Requisition, bei kluger Anwendung und Vorbereitung, gepaart mit einer Reihe technischer Maßnahmen, welche sie erst ausgiebig verwerten lassen, ist bei dem Mangel an Eisenbahnen das einzige Mittel, der Armee große Beweglichkeit zu sichern. Sie kann jedoch nicht lange andauern, weil die Ertragsfähigkeit des durchzogenen Gebietes bei der enormen Inanspruchnahme bald erschöpft wird, worauf die Magazinsverpflegung in ihre Rechte treten muss.

Napoleon's Armeen, die Reiche durchzogen, wären wohl am unzweckmäßigsten vom Mutterlande ernährt worden: das besetzte Gebiet musste sie erhalten.

Was Napoleon vom Train, der Alles von der Basis mitschleppen sollte, dachte, sagt uns sein Schreiben, das er 1809 an den Major-General richtete: „Ich erhalte soeben Ihre Briefe vom 8. und finde es höchst lächerlich, dass man Mehl von Metz und Nancy nach Donauwörth schickt; das wäre das Mittel, nichts zu haben, das Land durch Fuhrwesen zu drücken und sehr große Kosten aufzuwenden. Ich will dergleichen nicht! Es wäre beiweitem einfacher gewesen, in einem so fruchtreichen Lande, wie Deutschland, das Bedürfnis durch Ankäufe zu decken. Man würde in 24 Stunden so viel Mehl und Getreide gehabt haben, als man gewollt hätte. . . .“

Bronsart v. Schellendorf äußert sich über den Train bei langen und schlechten Communicationen: „Zu reichlich vorhandener Train gestaltet sich zu einer wahren Last: jedes Pferd zu viel bei ihnen ist geradezu von Übel. Eine Sparsamkeit auf diesem Gebiete ist hiernach überaus wünschenswert, und die Organisation muss solcher Anforderung gerecht werden.“

Die kurze Zeit, welche in vielen Fällen des Krieges die Hilfe durch die Requisition zulässt, muss ausgebeutet werden, der Magazinsverpflegung im eroberten Gebiete die Wege zu bahnen. Alle erdenklichen Mittel müssen da aufgeboten werden. In dem mit seltener Klarheit geschriebenen Werke des Freiherrn v. d. Goltz: „Das Volk in Waffen“, das mit scharfem Geist und basirt auf die praktischen Kriegserfahrungen

das Wesen des Krieges darlegt, wird über diesen Punkt gesagt: „In der Anlage von kleinen Förderbahnen, für welche die Wagenparks nahen Bergwerken entnommen werden können, hat man neuerdings die größten Fortschritte gemacht. Die Herstellung von Pferdebahnen auf guten Holzschienen kann im flachen, aber an Eisenbahnen und Chausséen armen Lande von Nutzen sein. . . . . Der Erfindungsgabe unserer Techniker ist hier noch ein reiches Feld eröffnet."

Die Herstellung neuer Straßen, Schmalspur- oder Arbeitsbahnen erfordert, wie die Erfahrung lehrt, viel, oft sehr viel Zeit.

Wo keine Terrainschwierigkeiten zu besiegen sind, wie in der Ebene, insbesondere bei vorhandenen breiten Straßen sind Arbeitsbahnen, welche von der Landwirtschaft vielseits gebraucht werden, ein sehr wirksames Hilfsmittel, das noch verhältnismässig rasch zustandegebracht werden kann.

Derartige Bahnen haben auch schon in den Kriegen der Russen, Franzosen und Holländer ausgezeichnete Dienste geleistet.

Ich verweise in dieser Beziehung auf diese „Mittheilungen" 1885, welche einen diesen Gegenstand behandelnden Artikel des „*Engineering*" 1884, Nr. 959, ausführlich wiedergeben.

In gebirgigen Ländern kostet die Erbauung selbst der einfachsten Schmalspurbahn wegen Herstellung des Unterbaues, namentlich Schaffung zahlreicher, oft großer Objecte, sehr viel Zeit.

Die 189·6*km* lange Schmalspurbahn (0·76*m* Spurweite) von Brod nach Zenica wurde Ende September 1878 in Angriff genommen und nach ca. 9 Monaten, u. zw. im Juni 1879 vollendet. Ihre Kosten betrugen 3,875.000 fl. oder ca. 20.400 fl. per Kilometer.

Die Gesammtlänge der Dämme beträgt 121.046*m*, jene der Einschnitte 10.300*m*.

Die größte Dammhöhe ist 6·23*m*, die größte Tiefe der Einschnitte 10·30*m*.

Durchlässe bis inclusive 2*m* Spannweite kommen 137 Stück mit 663*m* Gesammtlichtweite vor; Brücken bis incl. 10*m* Spannweite, 19 an der Zahl, mit 1443*m* Gesammtlichtweite.

Von größeren Brücken (über 10*m* Spannweite) wurden 36 mit 1668*m* Gesammtlichtweite gebaut.

Auf die ganze Bahnlänge reducirt, entspricht der Verkehr des Jahres 1879 (vom 11. September bis 31. December) in beiden Richtungen zusammen einem täglichen Transport von 250 Reisenden und 270 Metercentnern Fracht; jener des

Jahres 1880 von 109 Reisenden und 380 Metercentnern Fracht.

Bei dieser Leistung verkehrten täglich 1 bis 2 Lastzüge.

Bei einer den Betriebsverhältnissen entsprechenden Ausnützung dieser Bahn mit täglich 8 Zügen hätte ein Maximalgewicht von ca. $8 \times 270q$ ($270q$ Zugsbelastung) $= 2160q$ befördert werden können.

Zu jener Zeit standen nämlich an Betriebsmaterial zur Verfügung:

4 Tendermaschinen zu 60 Pferdekräften, deren Bruttozuglast in Tonnen zwischen Dervent und Kotorsko $60t$ betrug.

4 Tendermaschinen mit 50 Pferdekräften und einer Brutto-Zuglast von $48t$,

2 Tendermaschinen mit 45 Pferdekräften und einer Brutto-Zuglast von $36t$.

4 Tendermaschinen mit 40 Pferdekräften und einer Brutto-Zuglast von $36t$.

1 Tendermaschine mit 30 Pferdekräften und einer Brutto-Zuglast von $30t$.

5 Tendermaschinen mit 20 Pferdekräften und einer Brutto-Zuglast von $25t$.

38 Personenwagen.

400 ungedeckte Lastwagen.

Die Lastwagen hatten eine Tragfähigkeit von $2t$ und ein Eigengewicht von $1t$.

Die Netto-Zugsbelastung der Militär-Lastzüge betrug im Jahre 1880 270 Metercentner, der Post- und Separat-Personenzüge $65q$[1]).

Wesentlich schneller in der Herstellung und selbst leistungsfähiger für den Frachtentransport sind Drahtseilbahnen, die seit einem Decennium vielseitig zur Förderung von Erzen, Kohle, Baumaterialien etc. Verwendung finden.

Ingenieur und Fabriksbesitzer Th. Obach in Wien hat seit einer Reihe von Jahren in Österreich zahlreiche Drahtseilbahnen angelegt und 1884 durch Vollendung der über $30{\cdot}5km$ langen Drahtseilbahn von Vajda Hunyad nach Vadu Dobri in Siebenbürgen auf diesem Gebiete einen Triumph gefeiert, da eine zweite derartig große Anlage nicht existirt.

Um dem Leser einen Begriff zu geben von der Art, in welcher Drahtseilbahnen vom Civiltechniker angeordnet werden, sei hier zunächst

[1]) „Mittheilungen über Localbahnen, insbesondere Schmalspurbahnen". Herausgegeben von Hostmann und Koch. Jahrg. 1882, 2. Heft: „Die Bosna-Bahn" von Nördling.

die der „Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" (XXXII. Jahrgang, Nr. 50 vom 13. December 1884) entnommene Beschreibung der Großen Siebenbürger Drahtseilbahn — der ich, mit Rücksicht auf die bessere Charakterisirung der Trace vom militärischen Standpunkte, noch die auf der Specialkarte verzeichnete Situation der erwähnten Anlage beifüge — vorausgeschickt.

So vorbereitet, wird es dem Leser um so leichter sein, den weiteren Ausführungen zu folgen, welche die Darlegung der Verwendbarkeit dieses Communicationsprincipes für Zwecke des Krieges zum Ziele haben.

* * *

Im Hunyader Comitate in Siebenbürgen wurden im letzten Jahre von dem k. u. Ärar, veranlasst durch den um das ungarische Eisenhüttenwesen hochverdienten k. u. Eisenwerks-Centraldirector Ritter v. Kerpely, zwei Holzkohlen-Hohöfen erbaut, um das vorzügliche Eisenerz des Gyalarer Bergbaues zu verhütten. Die Holzkohle wird aus den im Hochgebirge bei Vadu Dobri gelegenen Wäldern gewonnen.

Da die Zufuhr sowohl der Holzkohle als der Erze mit gewöhnlichen Mitteln äußerst schwierig ist und viel zu kostspielig gewesen wäre, so wurde eine Drahtseilbahn nach dem System Obach angelegt und dem Erfinder zur Ausführung übergeben. Im November 1883 wurde die Erzbahn und im Mai 1884 die Kohlenbahn fertig, und beide Bahnen sind seitdem im Betriebe. Das in Anwendung gebrachte System, von Obach im Jahre 1870 für die österreichisch-ungarische Monarchie patentirt, hat seither vielfach — darunter auch in Deutschland — Nachahmung gefunden. Dasselbe besteht aus zwei über Stützen gespannten Tragseilen (das eine für die Hin-, das andere für die Rückfahrt), welche den Rollen, mittels welcher die Fördergefäße oder Wagen an den Tragseilen aufgehängt sind, als Fahrbahnen dienen, und aus einem endlosen Zugseil, das um zwei horizontale Seilscheiben läuft, deren eine durch die Maschine angetrieben wird, während die andere zum Spannen des Seiles dient. Das Zugseil wurde über speciellen Wunsch mit Knöpfen (Mitnehmermuffen) versehen, an welchen sich der Kuppelapparat der Fördergefäße festhält.

Der Angriff des Zugseiles, bezw. des Zuges der Last liegt zwischen Aufhängepunkt und Schwerpunkt der Last, was eine weitere Eigenthümlichkeit des Obach'schen Systems bildet.

Die Siebenbürger Drahtseilbahn ist 30.542*m* lang, hat ein Totalgefälle von 892*m*, übersetzt 60 Bergrücken und 62 Thäler — darunter 28 mit freien Spannweiten von 200 bis 472*m*, letztere 247*m* über der

Thalsohle — so dass die über dem Thale dahinziehenden Fördergefäße selbst einem guten Auge nur noch als kleine Punkte erscheinen. Gefälle und Steigungen von 1 : 1½ kommen an manchen Stellen vor. Die Anlage ist ein imponirendes Beispiel von dem, was sich mit Drahtseilbahnen überhaupt erreichen lässt.

Taf. 7 zeigt in Fig. 6*e* das von der Drahtseilbahn durchzogene Terrain und die Trace der letzteren, welche eine 7mal gebrochene Linie bildet, da Curven die Ausführung zu sehr compliciren würden.

In Fig. 6*a* bis 6*c* sind die Längenprofile, in 6*d* die Tracen-Führung, in den Fig. 7 und 8 endlich eine Abbildung der Tragständer und der Fördergefäße enthalten. Es ist daraus ersichtlich, dass die höher gelegene Strecke von Vadu Dobri bis Gyalar, welche nur zum Transporte von Holzkohle dient, aus sechs einzelnen Bahnen zusammengesetzt ist, u. zw.:

1. Vadu Dobri - Gruniului 2404*m* lang, bei einer Totalsteigung von 95*m*;
2. Gruniului - Plaiului, 4418*m* lang, bei einem Totalgefälle von 99*m*;
3. Plaiului-Bunila, 4276·5*m* lang, bei einem Totalgefälle von 80*m*;
4. Bunila-Pojenitza, 4291*m* lang, bei einem Totalgefälle von 66·5*m*;
5. Pojenitza-Ruda, 1882*m* lang, bei einem Totalgefälle von 28*m*;
6. Ruda-Gyalar, 3603*m* lang, bei einem Totalgefälle von 202*m*.

Jede dieser sechs Bahnen hat ihr eigenes endloses Zugseil, welches (Fig. 6*d*) nach einer Verticalebene tracirt ist, und — wie schon erwähnt — einerseits über eine horizontale Antriebsscheibe (analog Fig. 4*a* und *b*), anderseits über eine horizontale Spannscheibe (analog Fig. 3*a* bis *c*) läuft, welch' letztere durch ein an Kette *b* angehängtes Gewicht das Zugseil beständig in Spannung erhält.

In den Stationen Gruniului, Bunila und Ruda sind Dampfmaschinen von 6 Pferdekräften mit stehendem Kessel aufgestellt, welche zum gemeinsamen Antrieb für die 3 Strecken 1 und 2, 3 und 4, 5 und 6 dienen. Die Stationen Plaiului, Pojenitza und Gyalar sind Übergangsstationen und dienen ferner zum Spannen der Zugseile.

Zum Verständnis der Art und Weise, wie aus einzelnen Tragseilen die Fahrbahn einer Drahtseilbahn gebildet wird, mögen die nachfolgenden Figuren dienen, deren Details — mit Ausnahme jener von Fig. 3*a* bis *c*, ferner 4*a* und *b* — der Siebenbürger Drahtseilbahn entlehnt sind.

In den Fig. 2*a* bis *c* ist die fixe Verankerung der Tragseile zweier inmitten der Seilbahn aneinanderstoßenden Theilstrecken der Fahrbahn dargestellt. Die Drahtseile werden von der Linie der Fahrbahn

gegen die Mittelaxe der Bahnen geführt und dort an gut verstrebten Säulen durch Umschlingen verankert.

Die durch diese Ablenkung der Drahtseile in den Fahrbahnen entstehende Lücke füllen feste, passend angebrachte Eisenschienen aus.

Fig. 3 *a* bis *c* zeigen bei *a* die fixe Verankerung der Tragseile am einen Ende einer Drahtseilbahn.

Fig. 4 *a* und *b* stellen die bewegliche Verankerung der Tragseile am andern Ende, Fig. 5 *a* und *b* jene in der Mitte einer Drahtseilbahnstrecke dar. Bei letzterer vermitteln feste Laufschienen die Verbindung der Drahtseile.

Die Construction nach Fig. 3 *a* bis *c* und 4 *a* und *b* ist den Details einer Drahtseilbahn des Fürst Thurn und Taxis'schen Kohlenbergwerkes in Littitz bei Pilsen (Böhmen) entnommen.

Der Ausgangspunkt der Seilbahn — bei Vadu Dobri in einem Hochgebirgskessel liegend — ist der Centralpunkt, nach welchem von den seitlichen Gehängen, sowie den in diesen Kessel mündenden Thälern die in kleinen Meilern (vorzugsweise aus Buchen) erzeugten Holzkohlen per Achse zugeführt werden. Die Holzkohlen werden in Füllrümpfe gestürzt, aus welchen sie durch mit Klappen versehene Füllschnauzen in die Fördergefäße abgezogen werden.

Jedes Fördergefäß hat $^1/_2 m^3$ Inhalt und wiegt dessen Ladung ca. 120 *kg*.

Die beladenen Gefäße werden von eigenen Arbeitern auf festen Hängegeleisen der Abgangsstation bis zum Zugseil geführt; hier angelangt, kuppeln sie sich dank einer besonderen Vorrichtung an dieser Stelle — lediglich unter dem Einflusse ihrer Bewegung — selbstthätig an das Zugseil an, um von demselben mitgenommen und durch die Maschine zur Station Gruniului hinaufgezogen zu werden.

Von dort setzen sie die Fahrt fort, indem sie sich bei der Ankunft in den Maschinen- sowie den Übergangsstationen vom Zugseil automatisch loskuppeln, sonach, von eigenen Arbeitern geführt, die Stationen auf Schienen durchlaufen und schließlich mit dem Zugseile der nächstfolgenden Strecke automatisch wieder in Verbindung treten. Auf diese Weise gelangen von der einen Seite der Bahn (Tragseilseite) die beladenen Kohlengefäße bis nach Gyalar und kehren auf der anderen Seite (Retourseilseite) die leeren nach Vadu Dobri zurück. Vadu Dobri ist gleichzeitig auch die Wasserstation, welche die drei Maschinenstationen mit Wasser versorgt, das in eigenen Wagen mit cylindrischem Wasserbehälter transportirt wird.

In Gyalar vereinigt sich die Kohlenbahn mit der von dort ausgehenden Erzbahn, welche aus zwei Strecken besteht, u. zw.:

7. Gyalar-Catsenas, 5347·5*m* lang, bei einem Totalgefälle von 224·5*m*.

8. Catsenas-Vajda Hunyad, 4320*m* lang, mit einem Totalgefälle von 192*m*.

Die Station Catsenas ist Maschinenstation, mit Dampfmaschine und Kessel von 6 Pferdekräften, einer Reservemaschine von gleicher Stärke, sowie mit Bremse und Reservebremse ausgerüstet.

Die auf der Erzbahn circulirenden Wagen fassen 300*kg* Erz. Dieselben werden in Gyalar aus Füllrümpfen geladen, in welche die per Rollbahn von der Grube ankommenden Erze gestürzt werden. In Gyalar wird ein Holzkohlenwagen nach je zwei Erzwagen eingeschaltet. Die Wagen gehen in dieser Reihenfolge durch die Maschinenstation Catsenas auf den Hüttenplatz nach Vajda Hunyad, woselbst die Erzgefäße über Hängegeleise laufen, welche über dem Erz-Lagerplatze und bei den Fülltrichtern zur Abfuhr der Erze in den Hohofen errichtet sind. Dort werden die Wagen nach Bedürfnis entleert. Die mit Holzkohle beladenen Wagen werden über die Hängegeleise geschoben, welche im Dachraume von zwei großen Vorrathsschoppen angebracht sind, und in diese entleert.

Das Umkippen der Erzwagen sowohl wie der Kohlenwagen geschieht in ungemein bequemer und leichter Weise durch Einen Mann.

Die leeren Wagen gehen auf dem Retourseil der Seilbahn über, die Maschinenstation Catsenas nach Gyalar und die leeren Kohlenwagen von dort nach Vadu Dobri zurück. Die Leistung der Bahn ist 100 Wagen per Stunde, darunter $^2/_3$ Erz und $^1/_3$ Holzkohle.

Die Gefällsverhältnisse der Strecke Gyalar—Vajda Hunyad sind derart, dass dieselbe bei voller Besetzung der Bahn sich von selbst im Betriebe erhält und die Geschwindigkeit mittelst der Bremse regulirt werden muss. Bei nur theilweiser Besetzung, oder wenn Retourfracht nach Gyalar befördert wird, muss die Dampfmaschine in Action gesetzt werden.

Die höchste auf der ganzen Bahn vorkommende Stütze ist trotz der vielen großen Niveaudifferenzen auffallenderweise nur 27*m* hoch, u. zw. befindet sich dieselbe bei der Erzbahn unterhalb Gyalar, wo sie eine Spannweite von 654*m* so theilt, dass zu beiden Seiten dieses Ständers Spannweiten von 320 und 324*m* sind. Dieser Ständer ist als Doppelständer construirt mit einem entsprechenden Auflager für das Tragseil, damit eine schädliche Durchbiegung vermieden werde; er ist auch mit einer Rollenbatterie für das Zugseil ausgerüstet, welche die Aufgabe hat, die anderenfalls entstehende große Componente aus der Zugseilspannung, die am Bügel des Fördergefäßes zur Äußerung käme, aufzuheben.

Die in Fig. 7*a* bis 7*c* und 8*a* bis 8*c* gezeichneten Ständer sind aus Rundholz hergestellt, u. zw. ist der doppelte Ständer mit Hängsäulen als Type für die schwere Erzbahn, und der Ständer mit Säule in der Mitte als Type für die leichte Kohlenbahn zu betrachten.

Ständer über 15*m* Höhe sind durch seitlich angebrachte Zuganker gehalten.

Die Ständer sind mit gusseisernen Schuhen armirt, in welchen die Tragseile ruhen, u. zw. haben die Schuhe an Stellen mit leichtem Drucke glatte Rinnen, an Stellen mit größerem Drucke Tragrollen, und wenn diese in der Neigung liegen, sind sie schwingend angeordnet, so dass sie sich selbstthätig nach der Neigung der Bahn einstellen.

Die Stationen sind aus Holz erbaut, mit Brettern verschalt und die Dächer mit Schindeln eingedeckt.

Sämmtliche bei der Anlage verwendeten Drahtseile sind aus vorzüglichem Stahl hergestellt, u. zw. sind die Tragseile auf der Kohlenbahn 17*mm*, auf der Erzbahn 25*mm* und die Zugseile auf der Kohlenbahn 13*mm*, auf der Erzbahn 18*mm* stark.

Die Knöpfe, welche an den Zugseilen befestigt sind, haben äußerlich sowohl auf der Kohlenbahn, wie auf der Kohlen- und Erzbahn die gleichen Dimensionen.

Der Kuppelapparat, mit welchem die Fördergefäße an das Zugseil angekuppelt werden, ist eine sehr einfach und gut functionirende Vorrichtung, welche sich von oben auf das Zugseil setzt, den Mitnehmerknopf zwischen zwei Backen auffängt und sich dann selbsthätig schließt, so dass er während der Fahrt weder sich von selbst öffnet, noch auch durch Böswilligkeit geöffnet werden kann. Er hat anderen bei Seilbahnen bisher üblichen Apparaten gegenüber den großen Vortheil, dass er über Leitrollen, Rollenbatterien etc., welche das Zugseil tragen, direct hinwegfahren kann, so dass die Anwendung dieses Apparates überhaupt große Spannweiten und rasche Niveau-Änderungen zulässt, woraus sich auch die verhältnismäßig geringen Stützenhöhen bei dieser Bahn, sowie die mäßigen Baukosten erklären.

Die ganze Drahtseilbahn nebst allen Stationen und dem Netze von Hängegeleisen über dem Erz-Lagerplatz hat trotz ihrer Gesammtlänge von mehr als 30½*km* und trotz der Schwierigkeiten, welche ein Bau im Hochgebirge bietet, nach Angabe des Unternehmers nur 560.000 fl. gekostet.

* * *

Drahtseilbahnen, nach dem soeben an dem hervorragendsten Beispiele derselben erläuterten Constructionsprincipe, finden in der Industrie, im Bergbau, zur Forst-Exploitation, zum Baumaterialientransport für Fortificationen etc. immer weitere Verbreitung und Anerkennung [1]).

Im Kriege jedoch sind diese Bahnen bis jetzt noch nicht zur Verwendung gelangt, obgleich ihr Constructionsprincip sie befähigt, viele der dem Transport von Proviant und sonstigen Bedürfnissen, ja selbst von einzelnen Menschen entgegenstehenden Hindernisse und Schwierigkeiten zu überwinden.

Selbst in der Ebene, wo schlechte Straßen die Anlage von Arbeitsbahnen rathsam erscheinen lassen, bleibt die Drahtseilbahn, was Raschheit der Herstellung bei großer Leistungsfähigkeit und minimaler Betriebskraft betrifft, die unbestrittene Siegerin unter allen bisher bekannten Communicationsmitteln.

Für Kriegsverhältnisse entsprechend leicht construirt, im Frieden von eigens hiezu berufenen Abtheilungen der Genie-Regimenter bezüglich des Legens einexercirt, wird sie mit einer Raschheit hergestellt werden können, wie sie gewiss noch kein Militär von einem Communicationsmittel geträumt hat, und welche sie befähigt, zum mächtigsten Förderer der Offensive zu werden, weil sie der Armee fast auf dem Fuße zu folgen vermag.

Es ist kein Phantasiestückchen, wenn man behauptet, dass in der Ebene bei entsprechender Vorbereitung und Ausführung durch militärisch organisirte Drahtseilbahn-Abtheilungen selbst 1 Meile in Einem Tage gebaut werden kann, also bei einer Bewegungsgeschwindigkeit der Armee von 2 Meilen die Drahtseilbahn ihr immer so nahe kommt, dass noch kein besonderer Train aufgeboten oder ein Stillstand in den Operationen zur Bildung einer neuen Basis eintreten muss.

Dieses leicht transportable Communicationsmittel, das die schmalste Schmalspurbahn repräsentirt, deren Spur bis zur Seildicke zusammenschrumpft, kennt kein Terrainhindernis und ist nur theilweise (alle 40 bis 80*m*) d. i. sehr geringfügig mit einem Unterbau versehen.

Da sie nicht auf dem Boden kriecht, sondern sich frei in die Lüfte erhebt, wo ihr kein Hindernis entgegensteht, ist sie nahezu ganz unabhängig vom Boden und durchzieht mit derselben Leichtigkeit die Ebene und das Hochgebirge. Berge und Thäler sind ihr kein Hindernis; sie erklimmt erstere ohne große Umwege und übersetzt letztere in schwindelnder Höhe, selbst mit Spannweiten bis 300*m*.

[1]) Siehe diese „Mittheilungen", Jahrg. 1884, Notizen, Seite 65. (A. d. R.)

Bergauf, bergab geht ihre Linie, nur in bestimmten Theilstrecken die Verticalebene einhaltend, im Tracé jedoch in gebrochener, aus geraden Strecken bestehender Linie. Sie ist ferner eine doppelgeleisige Bahn, auf deren einem Seil die vollen Wagen continuirlich hin- und die leeren zurückrollen. So ermöglicht sie eine große Leistungsfähigkeit im Transporte theilbarer Lasten.

Betrachtet man eine Drahtseilbahn-Anlage, so drängt sich unwillkürlich die Idee auf, dass infolge des geringen Materialaufwandes sie sich vorzüglich als transportable Bahn eignet, dass sie daher vor allen anderen Transportsmitteln berufen wäre, dem Train einer Armee einverleibt zu werden, um sie beim Proviant-, Munitions- u. dgl. und Verwundetentransport in wegloser und sumpfiger Ebene, über Flüsse, über Schluchten, Hügel, hohes Gebirge, quer über stark frequentirte Straßen, Eisenbahnen und über Häuser hinweg verwenden zu können.

Ob die Seilbahn in den Train einer Armee aufgenommen werden kann, darüber wird vor Allem das Gewicht ihrer Ausrüstung entscheiden; es ist deshalb wichtig, dieses in erster Linie zu untersuchen.

Die Ausrüstung einer Drahtseilbahn von 1 Meile (7500*m*) Länge zum Transport von Lasten im Gewichte von 50 bis 100*kg* besteht aus:

2 × 7500*m* Tragseil, aus bestem Stahl, von 15*mm* Durchmesser 1*kg* pro Currentmeter	15.000*kg*
15.000*m* Zugseil von 10*mm* Durchmesser, 0·4*kg* pro Currentmeter	6.000*kg*
250 complete Ständerausrüstungen à 20*kg*	5.000*kg*
200 Fördergefäße à 50*kg*	10.000*kg*
1 Antrieb	600*kg*
1 Spannvorrichtung	500*kg*
Verankerungen und Vorrichtungen für Gewichtsbelastung	600*kg*
2 Stationsausrüstungen	800*kg*
1 Pferdegöpel	600*kg*
Das Gesammtgewicht für Bahn sammt Stationsausrüstung und Fahrpark (ohne Ständer) ist somit per Meile	39.100*kg*

d. i. ca. 400*q*, somit per 30 Meilen Länge 12.000*q*, d. i. gleich dem fünfzehntägigen Verpflegsbedarfe eines Armeetheiles von ca. 40.000 Mann und 4000 Pferden oder gleich dem neuntägigen Verpflegsbedarfe der 14.200 Pferde, welche nach dem bereits entwickelten Beispiele nothwendig sind, 800*q* täglich an ein 10 Tagmärsche von der Basis entferntes Ziel zu bringen.

Das Baumaterial von Stallbaracken für 1500 Pferde (à 800*kg*), also ca. ein Zehntel des in obigem Beispiele auf der Etapenlinie thätigen Pferde-

standes, wiegt ebenfalls nicht weniger als 12.000*q*. Das Material für ein Barackenspital von 700 Kranken à 1800*kg*) repräsentirt dasselbe Gewicht[1]).

Der laufende Meter der oben specificirten Drahtseilbahn wiegt — ohne Ständer, Stations- und Ankergerüste — 5·2*kg*, was, verglichen mit anderen Bahnsystemen, die einen Unterbau erfordern, ungemein wenig ist.

Bei Mitführung der completen Bahn, incl. zerlegbare eiserne Ständer, Stations- und Ankergerüste, wird der laufende Meter ca. 10*kg* wiegen[2]).

Wie geringfügig erscheint die einmalige Herbeischaffung dieses Gewichtes, wenn man dadurch mit Leichtigkeit bei verhältnismäßig minimalem Kraftaufwande 2000 bis 3000*q* mit großer Schnelligkeit täglich darüber hinwegschaffen kann!

Wenn 12.000 Wagen auf einer 30 Meilen langen Etapenlinie in Bewegung sind, so entfallen per Meile 400 Wagen oder per Meter Straße 30*kg* Wagengewicht, die mit der Fracht beständig mitgeschleppt werden müssen, also nicht einmal, sondern zu wiederholtenmalen die 30 Meilen zu passiren haben.

Bei der Drahtseilbahn sind 10*kg* per Meter nur einmal auf die Strecke zu bringen, beim Wagentransport das Dreifache als nutzlose Last alle $\frac{24}{2} = 12$ Tage (bei 30 Meilen), also 10*kg* per Meter alle 4 Tage.

Ein Meter Schiene der Bosna-Bahn wiegt ca. 14*kg* (13·75), der Meter Geleise daher — bloß die Schienen — fast das Dreifache der ganzen Drahtseilbahn (inclusive Ständer).

Die eisernen Brücken der 10 Meilen langen Bahn Zenica-Sarajevo repräsentiren ein Gewicht von 6500*q*, somit fast so viel, als eine 9 Meilen lange complete Drahtseilbahn inclusive Eisenständer wiegt.

Können Ziffern nach deutlicher sprechen als diese?

Durch Herstellung jetzt aus Gusseisen angefertigter Gegenstände der Drahtseilbahn aus Schmiedeeisen und Stahl lässt sich das Gewicht noch wesentlich verringern.

Bei Bahnen in gebirgigem Terrain würde sich das Gewicht infolge der nothwendig werdenden Zugseil-Tragrollen auf den Ständern um ca. 0·4*kg* per laufenden Meter erhöhen.

[1]) 1878 wurden allein auf der Neben-Etapenlinie Alt-Gradiska—Travnik Spitalsbaracken für 1300 Kranke erbaut. Über Gewichtsverhältnisse der Baracken siehe „Mittheilungen" 1883: „Über den Bau von Baracken in Bosnien und der Hercegovina während der ersten Periode der Occupation dieser Länder". Von Franz Rieger, Hauptmann im Geniestabe. (Hiezu 3 Tafeln.)

[2]) Nach der Anmerkung pag. 223 beträgt das Gewicht eiserner Ständer höchstens 3*kg* per 1*m*, so dass der vom Verfasser behandelte Typus nur 5·2*kg* + 3·0*kg* = = 8·2*kg* anstatt 10*kg* beträgt. (A. d. R.)

Die Transportswagen, also im vorliegenden Falle 100*q* pro Meile, sind nur bis zum Anfangspunkte der Drahtseilbahn zu transportiren und werden von diesem Anfangspunkte aus auf der Strecke in Circulation gesetzt.

Die Transportsgefäße müssen dem zu Transportirenden entsprechend construirt sein und wären so eingerichtet, dass die Blechkästen, welche beim Verpacken viel Raum einnehmen, zusammengeklappt werden können.

Da die Verpflegsgüter meist in handliche Colli verpackt werden, ist ihre Verladung auf der Drahtseilbahn eine sehr einfache. Sie werden wie folgt verpackt:

Zwieback in Kisten mit einem Fassungsraum von 60 Portionen, zusammen schwer	30*kg*
Rauchfleisch in Kisten zu	100*kg*
Fleischconserven in Kisten zu 200 Portionen	40*kg*
Speck in Kisten zu	60—75*kg*
Reis in Säcken zu	100*kg*
Gerollte Gerste in Säcken zu	50*kg*
Weizengries „ „ „	25*kg*
Hülsenfrüchte „ „ „	50—70*kg*
Backmehl „ „ „	70*kg*
Kochmehl in dreifachen Säcken zu	70*kg*
Salz in Stöcken zu	20*kg*
Bröckelzucker in Säcken zu	100*kg*
Hafer in Säcken zu	50*kg*
Gepresstes Heu in Ballen zu	28—84*kg*

Die Drahtseile werden auf Haspeln aufgewickelt, auf deren Achsen die Wagenräder direct aufgesteckt sind, so dass das Legen der Bahn durch directes Abwickeln vom Haspel wie bei einem Telegraphenkabel erfolgen kann.

Beim Aufstellen einer Seilbahn wird zuerst das Zugseil in der Richtung der Strecke gelegt und dadurch die gerade Linie bestimmt; sodann werden die Löcher für die Stützen gegraben, die Säulen in die Löcher gestellt, einvisirt und ringsum eingestampft, hierauf die Tragseile auf die Strecke gebracht, in die Schuhe auf den Stützen gehoben, durch feste Verankerung einerseits und angehängte, über Rollen ziehende Gewichte andererseits gespannt und so gegen Ueberlastung und Bruch geschützt. (Ehe an einem Seile durch die besonders bei Tragseilen geringe Abnützung ein Reißen erfolgt, macht sich die schadhafte Stelle durch successives Brechen der einzelnen Drähte bemerkbar.) Die spannenden Gewichte sind aus Blech- oder Holzkästen gebildet, welche an Ort und Stelle mit Steinen und Erde ausgefüllt werden.

Die Stützen bestehen entweder aus im Train mitgeführten Constructionsgliedern, welche leicht für verschiedene Höhen zusammenzusetzen sind, oder aus gefällten Holzstämmen (Säulen, siehe Details der oben beschriebenen Siebenbürger Drahtseilbahn) von ca. 18*cm* mittlerem Durchmesser und 5 bis 8*m* Höhe, welche in die Erde eingegraben und fest eingestampft werden.

In der Ebene werden diese Säulen auf 40 bis 80*m* Distanz angeordnet; bei steinigem Terrain stellt man dieselben auf ein Kreuz, das mit darauf gelegten Prügeln und Steinen oder Erde beschwert und so stabil erhalten wird.

Die Verankerungen der Tragseile an den Enden der Bahn werden an kräftigen Holzböcken vorgenommen, welche durch eingegrabene Piloten gehalten werden.

Das Zugseil ist endlos zusammengesetzt und an einem Ende der Bahn um die Antriebsseilscheibe, am anderen um die Spannscheibe gelegt. Die Spannscheibe wird durch ein angehängtes Gewicht gezogen und dadurch das Zugseil beständig gespannt.

Durch Drehung der Antriebsscheibe wird das Zugseil mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 2*m* per Secunde in gleichmäßiger Bewegung erhalten.

Die einzelnen Wagen werden an den Enden der Bahn auf die Hängeschienen gestellt, welche sich an die Tragseile anschließen, mit der Last beladen, zur Seilbahn geschoben, durch einen Anklemm-Apparat mit dem Zugseil in Verbindung gesetzt und durch dieses weitergezogen.

Als Motor zum Antriebe einer solchen Feldbahn wird sich am zweckmäßigsten ein Pferdegöpel verwenden lassen, welcher in jeder Stärke ohne bedeutende Vermehrung des Gewichtes der Seilbahn herzustellen ist, und der mit der Zeit durch ein Locomobil ersetzt werden kann.

Bei der vorstehend erwähnten Ausrüstung für eine Meile Drahtseilbahn würden sich die Transportswagen (Gefäße) in einem Abstande von 75*m* folgen (was einer Zahl von 200 Fördergefäßen — hin und zurück — per Currentmeile entspricht), so dass bei einer Geschwindigkeit von 1·5*m* per Secunde sich eine Leistungsfähigkeit von 1 Wagen per ca. 1 Minute oder 6000*kg* per Stunde ergibt.

Bei der zulässigen Anwendung von 400 Transportswagen per Meile und entsprechend größerer Betriebskraft würde sich eine Leistung von 12.000*kg* pro Stunde erreichen lassen, was einem täglichen Verpflegsbedarf von mindestens 6000 Mann und 600 Pferden gleichkommt.

In zehnstündiger Arbeit versorgt daher diese Drahtseilbahn reichlich 60.000 Mann und 6000 Pferde, in vierundzwanzigstündiger Arbeit 144.000 Mann und 14.400 Pferde (2880*q*) [1]).

Um 2400*q* täglich an ein 10 Tagmärsche entferntes Ziel zu bringen, sind $3 \times 7100 = 21.300$ (siehe das in Vorstehendem detaillirte Beispiel, wenn $n = 10$) Wagen erforderlich. Die Drahtseilbahn leistet Das mit 8000 Fördergefäßen in 20 Stunden.

Auf einer 20 Meilen langen Linie, auf der beim Nachschub mit Wagen 7100 Vehikel kreisen müssen, wenn täglich 800*q* ans Ziel gebracht werden sollen, laufen auf der Drahtseilbahn — bei vierzehnstündiger Arbeit und 200 Fördergefäßen per Meile — 4000 kleine Transportswagen, welche per Stück nur 50*kg*, also ca. $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$ eines landesüblichen Fuhrwerkes wiegen.

In der Ebene genügen 6 Pferde, um 1 Meile — mit 200 Fördergefäßen — in Tagesbetrieb zu erhalten; mit 12 Pferden kann Tag und Nacht auf der Drahtseilbahn gefördert werden.

Für 20 Meilen reicht somit als Betriebskraft ein Pferdestand von 240 aus, was ca. nur den sechzigsten Theil jener Pferdemenge (14.200) darstellt, welchen der Nachschub mit Wagen auf eine Distanz von 10 Tagmärschen à durchschnittlich 2 Meilen (bei einer effectiven

---

[1]) Während der Correctur dieses Artikels erhalten wir von Herrn Th. Obach die Gewichtsdaten über einen von ihm ausgeführten besonderen Typus einer „Kriegsbahn" etwas schwererer Art als der vom Verfasser behandelte, und darauf berechnet, Lasten bis zu 150*kg* zu befördern. (Ständer-Entfernung 50 bis 100*m*.)

Es wiegt 1 Currentmeter dieser Bahn sammt allen Unterstützungen und Betriebsmitteln nur ca. 12*kg* u. zw.:

Tragseil (1*cur. m* 1·5*kg*), 17*mm* dick	3·0*kg*
Zugseil (1*cur. m* 0·6*kg*), 12*mm* „	1·2*kg*
Stationsausrüstungen und Zwischenverankerungen	0·8*kg*
Stützengewicht, wobei angenommen, dass die aus schmiedeeisernen Röhren erzeugten Stützen und Gerüste durchweg mitgeführt werden	3·0*kg*
Wagengewicht (die Wagen von je 100*kg* Eigengewicht, mit 50*m* Abstand voneinander)	4·0*kg*
Zusammen	12·0*kg*
Nach Abschlag des Gewichtes der Ständer und Gerüste	3·0*kg*
stellt sich der Currentmeter dieser Bahn auf	9·0*kg*

gegenüber dem vom Verfasser behandelten leichteren Typus zu 5·2*kg* pro Meter. Der Gewichtsvermehrung (ohne Stützen) um 73% steht jedoch bei entsprechender Erhöhung der Betriebskraft auch eine um 75% erhöhte Tragkraft und Leistungsfähigkeit gegenüber, ganz abgesehen von der Zulässigkeit größerer Spannungen bis 300*m* u. dgl. und vom Hauptvortheile bei durchweg mitgeführtem Material: Kürzeste Bauzeit bei bestimmter Arbeitsleistung. (A. d. R.)

Leistung von 800*q* täglich inclusive Verpflegung der Pferde der Nachschubscolonnen) erfordert.

240 Pferde finden bald auf der langen Strecke die nothwendige Unterkunft. Man ersieht aus diesen Ziffern, wie bedeutend das Ersparnis an Betriebskräften wird, und wie sich die Kosten für deren Erhaltung reduciren.

Für 14.200 Pferde kostet — geringe gerechnet — das Futter täglich 14.200 fl., in drei Monaten 1·3 Millionen Gulden.

Wird die Hälfte des Wagenbedarfes als Landesfuhren gerechnet (3550), so ergibt sich nach den Erfahrungen von 1878 per Tag zunächst eine Auslage von mindestens $4 \times 3550 = 14.200$ fl.; muss der Rest von 3550 Wagen gemietet werden, so resultiren weiters $9 \times 3550 = 31.950$ fl., somit für den Train im ganzen täglich $(14.200 + 14.200 + 31.950)$ ca. 60.000 fl. oder in drei Monaten 5·4 Millionen Gulden.

Da die Nettoleistung obiger Fuhren 800*q* per Tag beträgt, kostet die Verfrachtung von 100*kg* unter solchen Verhältnissen $\frac{60.000}{800} = 75$ fl.

Das II. Armee-General-Commando schloss am 24. September mit dem Consortium Buchwald & Löwy einen Vertrag auf Verfrachtung von 15.000*q* zwischen Brod und Sarajevo, u. zw. für 100*kg* bis Doboj mit 10 fl., bis Zenica mit 28 fl., und bis Sarajevo mit 47 fl. Vergütung.

Eine Drahtseilbahn von 20 Meilen Länge verursacht eine Ausgabe von $90.000 \times 20 = 1{\cdot}8$ Millionen Gulden, die Betriebskraft in drei Monaten erfordert an Futterauslagen $90 \times 1 \times 240 = 21.600$ fl.; weshalb bei ihrer Anwendung in dieser Zeit ein Ersparnis von mehr als 3 Millionen resultirt und eine dreimal so leistungsfähige Communication zur Verfügung steht, als eine Straße mit 7200 Wagen. Nimmt man die Leistung der Drahtseilbahn selbst nur mit $\frac{3000}{2} = 1500q$ per Tag an, so deckt das Ersparnis an Wagen schon in 16 Tagen das Baucapital.

Erwägt man die Calamitäten mit der Unterkunft der Pferdemassen; die durch diese bedingten Vorsorgen für Menschen (Fuhrleute), für Werkstätten etc. den möglichen Eintritt von Verlusten durch Pferdekrankheiten, so treten die immensen Vorzüge der Drahtseilbahn für Jedermann klar hervor.

Die Schnelligkeit der Beförderung gestattet den Transport von Artikeln, welche die zehntägige Reise per Wagen nicht vertragen können, ohne zu verderben. 20 Meilen durchläuft das Transportswägelchen auf der Seilbahn in ca. 30 Stunden. Es kann somit auch Brot, Fleisch von frisch geschlagenem Vieh etc. befördert werden.

Statt das auf dem Marsche stark abfallende Vieh, für welches noch die Sorge um die Verpflegung oft besondere Maßnahmen erheischt,

einen weiten Weg zu treiben, kann man die Schlächtereien auch weiter rückwärts etabliren, wenn eine Drahtseilbahn zu Verfügung steht.

Nach der vorstehenden Darlegung dürften alle Zweifel schwinden, welche der Verwendbarkeit von Drahtseilbahnen im Kriege bei oberflächlicher Betrachtung entgegengebracht werden. Das Material für Eine Currentmeile derselben, ganz auf Wagen verladen, erfordert deren nicht mehr als ca. 100. Da jedoch die Drahtseiltrommeln die Fuhrwagen selbst bilden, so reducirt sich die Zahl der Wagen auf ca. 80.

Eine 30 Meilen lange Bahn benöthigt somit zum gleichzeitigen Transport des Eisenmaterials 2400 Fuhren, d. i. ein Drittel jener Wagenmenge, welche außer dem ärarischen Train dem 13. Corps nach Bosnien folgte.

Für die Stützen der Drahtseile werden Holzständer, die geringe Dimensionen erfordern, fast überall leicht beschafft werden können, zumal sie nicht auf wenige Punkte zu concentriren, sondern gleichmäßig auf der Strecke zu vertheilen sind. Oft wird man das Holz zu den Ständern im nächsten Bereiche der Gebrauchsstelle vorfinden.

Selbst die geringen Arbeitskräfte eines armen Landes werden deshalb bei der Herbeischaffung der Ständer gute Dienste leisten können. Man halte sich nur stets vor Augen, dass uncultivirte Länder, welche beim Einzug einer Armee so viel Arbeit verschlingen, nach Thunlichkeit wenigstens die Arbeitskräfte beistellen sollen. Rechtzeitig vorausgesandte Arbeitspartien beschaffen mit Hilfe der Einwohner die Ständer und besorgen ihren Transport zur Baustelle.

Eine Stütze repräsentirt ca. $1m^3$ Holz, daher — bei nur $50m$ Stützendistanz — 150 Stützen per Meile oder $150m^3$ Holz erforderlich sind, welche $900q$ wiegen, also das Gewicht der Seilbahn auf beiläufig das Vierfache erhöhen, was wenig von Belang ist, da dieser Bestandtheil nicht von der Basis aus mitzuschleppen ist, ebensowenig als man etwa das Brennholz einer Armee nachführt.

Die Seile werden beim Baue mit der Geschwindigkeit eines langsam gehenden Menschen abgewickelt, und es kann somit 1 Meile in Einem Tage gelegt werden.

Es ist also ersichtlich, dass bei solchem Vorgange in wenigen Tagen Eine Meile oder bei gleichzeitiger Inangriffnahme mehrere Meilen der Drahtseilbahn vollendet sein können.

Es gibt kein anderes Communicationsmittel, welches auch nur im entferntesten rücksichtlich der Herstellungszeit mit der Drahtseilbahn zu concurriren vermöchte.

Bei schwierigen Terrainverhältnissen, insbesondere beim Überschreiten hoher Wasserscheiden, ist an die Herstellung einer anderen leistungsfähigen Communication gar nicht zu denken.

Einem beispielsweise auf Gorazda oder Plevjle basirten Armeetheil, welcher als Operationsziel Mitrowitza erhält, wird eine Drahtseilbahn am schnellsten aus der misslichen Situation, in die ihn der schwierige Nachschub mit Tragthieren oder Wagen versetzt, heraushelfen.

In Sumpfgegenden ist sie das einzige Rettungsmittel, um überhaupt etwas Nennenswertes beizeiten zu leisten.

Sie wird auch dort, wo sie nicht im continuirlichen Laufe geführt wird, eine willkommene Hilfe sein, um theilweise schlechte Straßen wenigstens dort, wo sie gut brauchbar sind, auszunützen und dort, wo nur ganz unverhältnismäßige Arbeit die Straßenhindernisse bewältigen kann, zu umgehen.

Wem die Verhältnisse auf der Etapenlinie Banjaluka-Travnik aus eigener Anschauung bekannt sind, dem wird sich die Brauchbarkeit der Drahtseilbahn auf der steilen Strecke bei Gorni Sěher, auf der von allen Transporten und Truppen gefürchteten Strecke von Kola, — wo im Winter selbst der Tragthier-Transport eine Plage bildete — auf der Höhe von Kadinavoda, Karaula gora etc. aufdrängen.

Für die Errichtung der Drahtseilbahnstrecken hätten nicht so viele Kräfte aufgeboten werden müssen, als der Straßenbau an technischen Truppen verbrauchte, die ob ihrer unzulänglichen Zahl dennoch nicht alle schwierigen Strecken in einen wesentlich brauchbaren Zustand versetzen konnten.

Das auf der Linie Banjaluka-Travnik gesammelte und verarbeitete Holzmaterial für die Unterkunft der Arbeiter und Pferde hätte auf denselben Strecken für die Ständer der Drahtseilbahn ausgereicht. Da ein Pferd ca. $1{\cdot}5m^3$ an Holz für die Unterkunft in einer Baracke erfordert und eine Drahtseilbahn-Meile für Ständer $150m^3$, so gleicht dieser letztere Aufwand jenem für eine Stallbaracke zu 100 Pferden.

Dem Einwurfe, dass eine Drahtseilbahn leicht vom Feinde zerstört werden könne, muss entgegnet werden, dass diese Zerstörung in mancher Hinsicht schwerer fällt und leichter hintangehalten werden kann, als bei einer Eisenbahn. An letzterer ist jeder Meter für den Zerstörer fassbar, an ersterer nur die Stütze, denn das Seil schwebt ja hoch in der Luft. Eine eingetretene Zerstörung ist bei der Drahtseilbahn immer auszubessern, da eine Stütze schnell errichtet ist und ein gerissenes Seil leicht gespleißt oder gekoppelt werden kann.

Die in geraden Linien selbst über Höhenpunkte hinwegführende Seilbahn wird leicht von wenigen Punkten überwacht und beherrscht.

Sie gleicht in ihren taktischen Verhältnissen den Römerstraßen, die oft aus Vertheidigungsrücksichten den Gebirgskämmen folgten.

Napoleon sicherte 1812 die vom Landvolke und Streifparteien arg gefährdete Communication nach Moskau einigermaßen dadurch, dass er die Posthäuser mit pallisadirten Redouten umschloss und in jede 100 Mann Infanterie und 1 Piket von 15 Mann Cavallerie, dann die Pferde für die Post und Estafetten hineinlegte. Sie waren auf acht Tage verproviantirt und wurden später mit einem Geschütze armirt [1]).

Derartige Pallisaden-Redouten sollen auch die Drahtseilbahn sichern.

Auf 1500*m* Distanz voneinander angelegt, werden die in ihnen etablirten kleinen Posten auch noch den Mittelpunkt des Intervalles beherrschen. Es entfallen auf eine Meile 5, also auf 30 Meilen 150 Posten, die, etwa 20 Mann stark, ein Erfordernis von 3000 Mann stellen, gewiss keine große Zahl gegen die Sicherungstruppen der Riesen-Traincolonnen. Wichtige und gefährdetere Punkte müssten auch stärker, selbst mit Geschütz oder Mitrailleusen besetzt werden.

Fasst man die verschiedenen Verhältnisse, in denen sich die Anwendung der Drahtseilbahn für den Verpflegsnachschub empfiehlt, zusammen, so ergibt sich Folgendes:

1. Die Drahtseilbahn ist in gebirgigen Ländern, wo Eisenbahnen fehlen, das einzige Mittel rasch eine leistungsfähigere Communication, als die vorhandenen Straßen sie bilden, zu schaffen.

2. Wo es an Straßen mangelt, kann vor deren Neuherstellung nur die Drahtseilbahn über die Transports-Calamitäten rasch hinweghelfen.

3. Auch dort, wo — wie in ebener Gegend — der Anlage von Rollbahnen keine Schwierigkeiten entgegenstehen, ist die Drahtseilbahn in den meisten Fällen mindestens ebenso schnell als diese herstellbar, aber wegen ihrer bedeutend größeren Leistungsfähigkeit vorzuziehen.

4. Schmalspurbahnen mit Dampfbetrieb von gleicher Leistungsfähigkeit wie die Drahtseilbahn brauchen unter allen Umständen viel mehr Zeit zur Herstellung als diese.

5. Längere schlechte Straßenstrecken können leicht durch sie umgangen werden.

6. Über Sümpfe ist keine Communication so schnell geführt als sie.

7. Sie übersetzt leicht große Flüsse, da sie Spannweiten über 500*m* (bei dem besprochenen Typ 300*m*) zulässt, und gewährt dann den Vortheil, auch bei Eisgang intact zu bleiben.

---

[1]) Siehe Gallina's Schriften.

8. Die durch zerstörte Tunnels unterbrochenen Eisenbahnen erhalten, wenn die Umgehung der Unterbrechungsstelle nicht leicht möglich ist, am raschesten eine Verbindung durch eine oder mehrere Drahtseilbahnlinien.

9. Die von den Eisenbahnen beförderten Massen an Verpflegsgütern bedürfen an der Entladestelle großer Depots, die nicht immer knapp an der Eisenbahn liegen. Eine Drahtseilbahn stellt mit Leichtigkeit die Verbindung zwischen geeigneten Depots und der Eisenbahn her.

10. Die rasche Abhilfe, welche durch die Drahtseilbahn in den Transportsschwierigkeiten herbeigeführt wird, gestattet, die Herstellung von Straßen oder Eisenbahnen in einer Weise zu betreiben, durch welche ganz unverhältnismäßige Kosten, welche ein überstürzter Bau hervorruft, vermieden werden.

Im Wesen der Drahtseilbahn — die den geringsten Massenaufwand von allen Communicationen erfordert — liegt es, dass ihre Herstellung ohne wesentliche Kostenvermehrung forcirt werden kann, was bei Straßen- und Bahnbauten, die dann enorme Geldopfer erheischen, nicht zutrifft.

11. Selbst die primitivste, von Manchen als bestes Auskunftsmittel betrachtete Holzbahn auf vorhandener Straße, welche nur zwei hölzerne Laufbalken für die Räder der Wagen besitzt, erfordert einen größeren Materialaufwand als die Drahtseilbahn, denn das Material der letzteren wiegt (bei Holzständern) per Meile 1200q, das der Holzbahn 2300q, also fast das Doppelte.

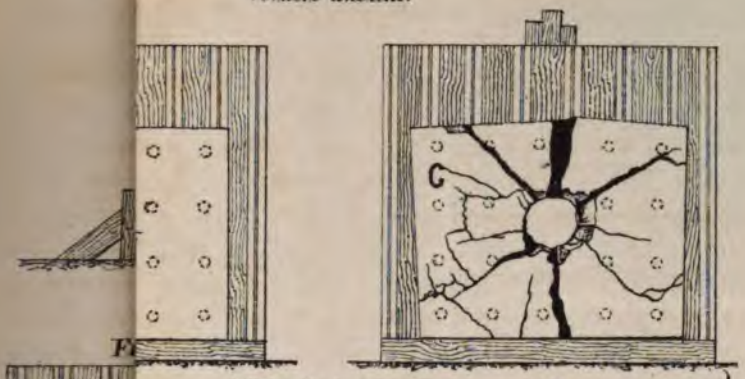
12. Sie bietet noch den Vortheil, dass sie ohne besondere Vorkehrungen auf der Strecke Tag und Nacht im Betriebe erhalten werden kann. Sie erfordert hiezu nur die Verdopplung der geringen Pferdezahl, mit welcher ihr Betrieb an den Enden der verschiedenen Strecken besorgt werden kann. Ein continuirlicher Betrieb dieser Bahn bietet aber auch einen sicheren Schutz vor Schneeverwehungen!

Hiemit schließe ich meine Betrachtungen. Es sei mir nur noch gestattet, den Wunsch auszusprechen, dass erfahrene Männer die Verwendbarkeit der Drahtseilbahn im Kriege prüfen mögen, damit dieselbe — im Falle ihrer Brauchbarkeit — beizeiten in die Armeeausrüstung aufgenommen werden könne, so dass dieses im Frieden glänzend bewährte Mittel auch im Kriege zur Geltung kommen möge, zu dem einen großen Zwecke: Erhöhung der Offensivkraft unseres Heeres!

Wien, 5. Jänner 1885.

cr. Cammel.

Vordere Ansicht.

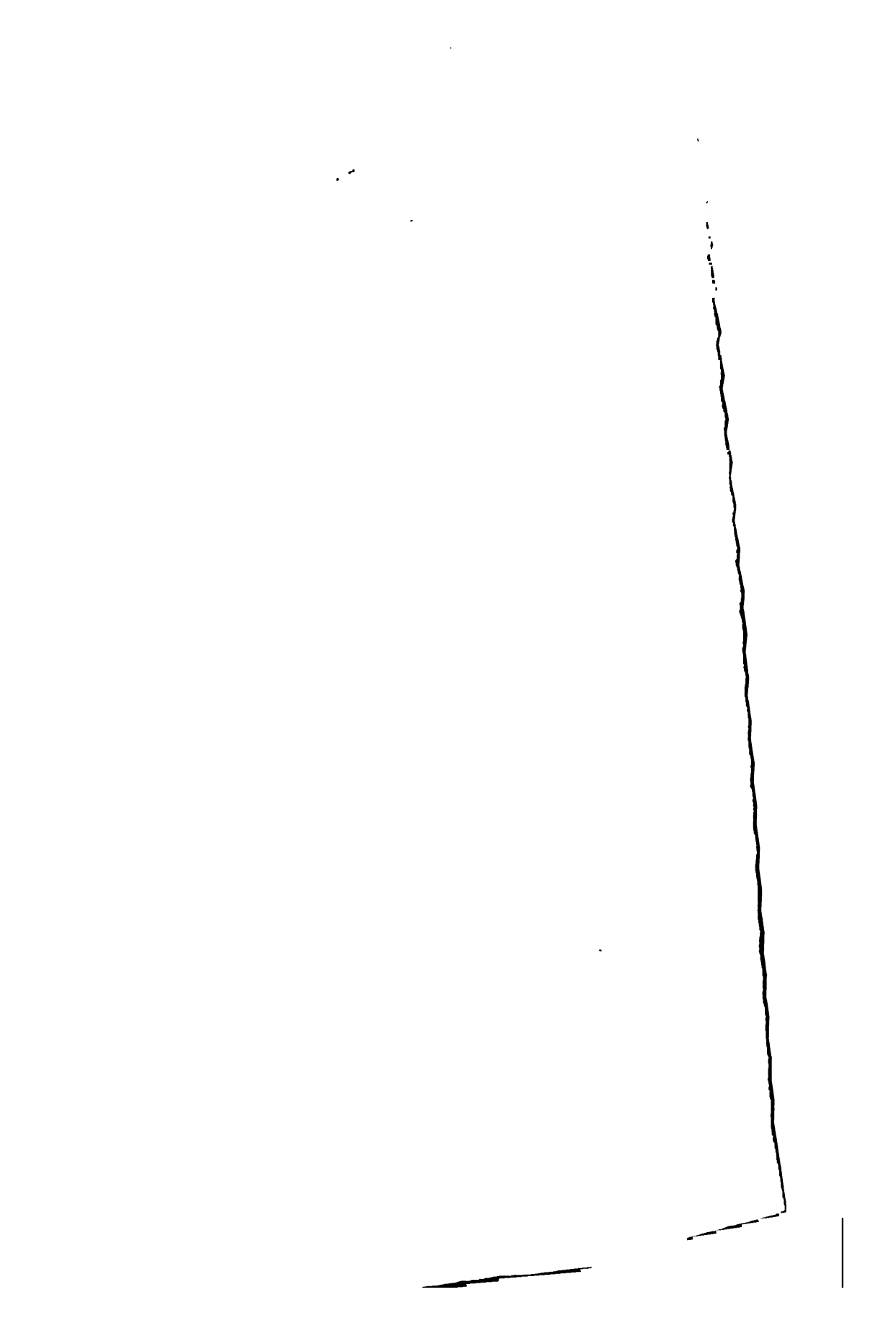


Rückwärtige Ansicht. Fig. 5.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 15.



DER AUSBAU

DER

EISENBAHNBRÜCKE

ÜBER DIE

SAVE BEI BROD

1882—1884.

IM AUFTRAGE DES K. K. REICHS-KRIEGS-MINISTERIUMS

VERFASSET VON

MORIZ BOCK

K. K. HAUPTMANN IM GENIESTABE.

MIT 7 TAFELN, 1 PHOTOGRAPHISCHEM LICHTDRUCK UND 1 FIGUR IM TEXTE.

„MITTHEILUNGEN ÜBER GEGENSTÄNDE DES ARTILLERIE- UND GENIE-WESENS"

HERAUSGEGEBEN VOM

K. K. TECHN. UND ADMINISTRATIVEN MILITÄR-COMITÉ.

WIEN 1885.

DRUCK UND COMMISSIONSVERLAG VON R. v. WALDHEIM.

INHALT.

Seite

Einleitung 3
Änderungen am Projecte 8
Aufzählung aller durchgeführten Arbeiten 10
Ausführung der Pfeiler 13
Im allgemeinen 13
Widerlager am linken Ufer 18
„ „ rechten „ 19
Zwischenpfeiler am rechten Ufer 20
Landpfeiler I am linken Ufer 20
Strompfeiler II, III, IV und V 24
Landpfeiler VI am rechten Ufer 37
Résumé über die Pfeilerfundirung 39
Lager für die Strombrücke 46
Inundationsbrücken 48
Neuer Oberbau 59
Hebungsarbeiten 61
Hebung der Anschlussdämme 61
Hebung der Brücke 63
Abtrag der Joche und Eisbrecher 70
Beendigung der Arbeiten 71
Nachweisung über die verwendeten Quantitäten von Baumaterialien und erwachsenen Kosten 72

Verzeichnis der Pläne.

Einleitung.

Zur Gewinnung eines directen Anschlusses der k. k. Bosna-Bahn an das Bahnnetz der Monarchie, wurde nach der Occupation Bosniens, 1878, von der Militärverwaltung die normalspurige 3·5*km* lange Verbindungsbahn Brod—Bosnisch Brod erbaut.

Um dieselbe möglichst bald dem Verkehr übergeben zu können, wurde die in diese Strecke fallende Save-Brücke derart angeordnet, dass man zur Übersetzung des eigentlichen Flussgebietes fünf eiserne Felder à 80*m* Stützweite auf hölzerne Joche auflagerte, bei deren Anordnung schon darauf Rücksicht genommen ward, dass später zwischen denselben ungehindert permanente Pfeiler eingebaut werden konnten[1]).

An diese Strombrücke schlossen sich auf beiden Ufern hölzerne Inundationsbrücken in einer Gesammtlänge von ca. 100*m* an.

Um die Brücke auch für den Wagenverkehr u. zw. alternirend benützen zu können, erhielt dieselbe eine lichte Breite von 6·40*m*; in die Mitte wurde das normalspurige Geleise gelegt und an dieses schließen die beiden Fahrbahnen knapp an; der Mittelbelag zwischen den Schienen ist nur für Fußgänger bestimmt.

Die Unterkante der Eisenconstruction wurde, auf Basis commissioneller Vereinbarungen, 5·60*m* hoch über dem normalen Hochwasser (Cote 89·60*m*) angenommen. Nachdem die Constructionshöhe der Brücke

[1]) Die ausführliche Beschreibung dieses Baues ist im Jahrgange 1880 der „Mittheilungen" enthalten, und auch als Separatabdruck, im Commissionsverlag von R. v. Waldheim, Wien 1880, unter dem Titel erschienen: „Der Bau der Eisenbahnbrücke über die Save bei Brood 1878—1879. Im Auftrage des k. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums verfasst von Otto Beck Edler v. Nordenau, Oberstlieutenant des Geniestabes, und Albin Juda, Hauptmann des Geniestabes".

1·40*m* beträgt, so war hiedurch für die Schwellenhöhe die Cote 96·60*m* fixirt; die Bahnhöfe Brod und Bosnisch Brod liegen jedoch um 5, resp. 6*m* tiefer, so dass sich die Nothwendigkeit ergab, den Anschlussdämmen von der Brücke ab ein Gefälle von 10‰ zu geben; die auf beiden Ufern zur Brücke führenden Zufahrtsstraßen erhielten eine Steigung von 50‰ (1:20).

An sonstigen Objecten wurden ausgeführt:

a) Zwei hölzerne Provisorien à lang 26·60*m*, bei Km. 0·1 und 0·8, zur Überbrückung des alten Glogovica-Baches;

b) bei Km. 0·3 eine Niveaukreuzung der Poststraße Brod—Neu-Gradiska;

c) am bosnischen Ufer wurde bei Km. 2·1 ein Fahrweg durch ein 31·90*m* langes Holzprovisorium übersetzt.

Nach Beendigung aller Arbeiten und Vornahme der technisch-polizeilichen Prüfung wurde die Verbindungsbahn am 5. Juli 1879 dem Verkehr übergeben.

Die eingangs erwähnte Auflagerung der Brückenfelder auf hölzerne Joche war selbstverständlich nur als provisorisch betrachtet worden und schon im Jahre 1880 wurde im k. k. technischen und administrativen Militär-Comité ein Vorproject zur Permanirung der Save-Brücke ausgearbeitet. Sobald durch die Allerhöchst sanctionirten Delegationsbeschlüsse pro 1882 die für den Bau erforderlichen Geldmittel bewilligt waren, wurde dieses Project Gegenstand eingehender, commissioneller Berathungen, welche unter dem Vorsitze Sr. Excellenz des Herrn k. k. General-Genie-Inspectors FML. Daniel Freiherrn von Salis-Soglio im Jänner 1882 stattfanden.

Im Rahmen der bei dieser Verhandlung aufgestellten Grundsätze wurde im Februar 1882 von der im Militär-Comité activirten Bauleitung mit der Ausarbeitung eines neuen Detailprojectes begonnen, welches auch als Basis der Offertausschreibung diente.

Als leitende Gesichtspunkte für dieses Project hatten zu gelten:

1. Bei den im Jahre 1879 vorgenommenen Sondirungen hat es sich ergeben, dass auf 5 bis 6*m* unter dem niedersten Wasserstande in der ganzen Flussbreite eine tragfähige, blaue Tegelschichte von 4 bis 8*m* Mächtigkeit vorhanden ist; zunächst des linken Ufers wurde über dem Tegel eine Torfablagerung von geringer Mächtigkeit angetroffen.

2. Die drei Strom- und der Inselpfeiler sollen Bétonfundamente erhalten, welche bis in diese Tegelschichte herabzuführen sind; die geringe

Garantie für den dauernden Fortbestand der Insel fordert diese Vorsicht auch für den auf derselben zu erbauenden Pfeiler.

3. Diese Bétonfundamente sind innerhalb einer geschlossenen Spundwand herzustellen, deren Pfähle bis auf 3*m* unter die Fundamentssohle reichen sollen.

4. Als Maximalbelastung des Flussgrundes werden $3^1/_2 kg$ pro cm^2 des Fundamentes festgesetzt.

5. Die beiden Landpfeiler sind bis zum Niederwasser gleichfalls innerhalb einer Spundwand zu fundiren.

6. Alle Pfeiler sind bis zur Lagerunterkante gemauert herzustellen; die mit Quadern zu verkleidenden Schichten sind je nach Umständen mit Ziegeln, Bruchsteinen oder mit Béton auszumauern, und es sind zur Erzielung einer gleichmäßigen Setzung in je $^1/_3$ der Höhe zwei volle Quaderschichten durchzuführen.

7. Das Inundationsgebiet am linken Ufer ist mit Einer Öffnung, jenes am rechten mit drei einzelnen Fachwerksträgern zu übersetzen.

8. Die Endwiderlager und Zwischenpfeiler für diese Inundationsbrücken sind auf einer 2 bis $2^1/_2 m$ unter das Terrain reichenden Bétonunterlage zu fundiren, und — auch die letzteren — gleichfalls bis zur Lagerfläche gemauert herzustellen.

9. Die Arbeitseintheilung wird derart supponirt, dass im ersten Baujahre (1882) die Fundirung der beiden Landpfeiler und des Inselpfeilers (Strompfeiler IV), dann der Bau der Widerlager und Zwischenpfeiler durchzuführen ist. Im zweiten Baujahre (1883) hat ein Strompfeiler fundirt zu werden, während die Fundirung der zwei letzten Pfeiler dem dritten Baujahre (1884) vorbehalten bleibt.

Inzwischen hatte das k. u. Ministerium für öffentliche Arbeiten und Communicationen mit Rücksicht darauf, dass in den Jahren 1878 bis 1881 das „normale" Hochwasser bedeutend überschritten wurde, die Hebung der Save-Brücke um das Maß von 1·75*m* gefordert.

Eingehende commissionelle Berathungen in Brod führten zu keinem Resultate, indem die Vertreter des k. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums nur auf eine Hebung um 0·80*m* eingehen wollten.

Das k. u. Ministerium eröffnete nun, dass es auf Basis der Hochwasserstände in den Jahren 1878 bis 1881, dann auf Grund der von der Bauleitung zu berechnenden Mehrkosten des Brückenbaues für das Maß der Hebung um 0·8, 1·0, 1·4, 1·6, 1·75*m*, endlich nach Einvernahme der k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft die Frage einem gewissenhaften Studium unterziehen werde, und dann erst eine definitive Entscheidung über die künftige Höhenlage der Brücke treffen könne.

Da aber hiedurch der Zeitpunkt für den Beginn der Arbeiten zu sehr in Frage gestellt worden wäre, so hatte die Bauleitung mit Genehmigung des k. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums das Maß der Brückenhebung einstweilen mit 1*m* angenommen, das ganze Project jedoch derart ausgearbeitet, dass auch eine Hebung um 1·75*m* in Rücksicht gezogen war.

Nach Fertigstellung und Vervielfältigung des Vergebungs-Elaborates wurden am 15. April 1882 die vom k. k. Reichs-Kriegs-Ministerium zur Offertstellung eingeladenen eilf Firmen mit je Einem Exemplar betheilt.

In die Offertbedingnisse war die Bestimmung aufgenommen worden, dass die Unternehmung anzugeben habe, in welcher Weise sie die Brückenhebung durchzuführen gedenke; bezüglich der Herstellung der Strompfeiler war die pneumatische Fundirung derselben als Alternative ins Auge gefasst.

In einer detaillirten Preisliste waren für alle vorkommenden Arbeiten Einheitspreise normirt; nur für die Hebung der Brücke selbst, dann der Geleise auf den Anschlusstrecken hatten die Unternehmungen ein Pauschale zu offeriren, u. zw. weil das Maß derselben noch nicht fixirt war, vorerst für die Hebung um 1*m*, dann um jeden weiteren Decimeter bis zum Maße von 1·75*m*.

Eine eigene Nachweisung enthielt alle jene Arbeiten, deren Durchführung in der vereinbarten Pauschalvergütung inbegriffen war.

Als Termin für die Einsendung der Offerte war der 13. Mai 1882 festgesetzt, an welchem Tage auch thatsächlich sechs Offerte einlangten.

Zwei derselben enthielten Pauschalien für die pneumatische Fundirung der vier Strompfeiler, die übrigen Firmen hatten die Herstellung von Spundwänden offerirt.

Das billigste Offert bot einen Nachlass von 12½% für alle Einheitspreise, das theuerste bedingte eine Aufzahlung von 2½% auf dieselben.

Betreffs der Hebung der Brücke wichen die sechs Offerte ungemein von einander ab.

Die erste Firma projectirte die Hebung mit hydraulischen Pressen, nach dem Einbau der Pfeiler; die Pressen sollten unter den Endständern postirt, und die hölzernen Joche durch aufzusetzende Roste successive erhöht werden.

Die zweite Firma hatte die Art der Durchführung der Hebung, entgegen den Concurrenz-Bestimmungen, stillschweigend übergangen.

Im dritten Offerte waren zur Hebung der Brücke Weickum'sche Patentwinden in Aussicht genommen; die Hebung sollte nach dem Ein-

bau der Pfeiler erfolgen, und es waren für jedes Brückenfeld 20 derlei Winden projectirt, von denen je vier auf die gemauerten Pfeiler, je vier auf die alten Joche (zwischen den Keilen) und vier auf ein, unter der Feldmitte eigens herzustellendes, Doppeljoch hätten postirt werden sollen.

Die vierte Firma wollte die Hebung mittels hydraulischer Pressen bewirken, welche auf den Jochen, mitten zwischen den Keilen, aufzustellen gewesen wären; sowohl die Joche selbst, als auch die Brückenconstructionen hätten dementsprechend durch hölzerne, resp. eiserne Einbauten verstärkt werden sollen.

In den Offerten 5 und 6 war die Hebung mit amerikanischen Winden projectirt, für welche zwischen den alten Jochen eigene Gerüste angenommen waren. Für jedes Feld hätten 32 Winden verwendet, und dieselben theils unter dem Untergurt (in Abständen von 1·30*m*) theils unter den Querträgern (bei der Kreuzung mit den Schwellenträgern) postirt werden sollen; sowohl für die Tragwände als auch für das Querprofil waren zahlreiche Verstärkungen und Streben (aus Holz) in Aussicht genommen.

Die Joche sollten durch aufzusetzende Rostlagen successive erhöht werden.

Ebenso verschieden waren die für die Durchführung der Hebung verlangten Pauschalsummen; in der nachstehenden Tabelle sind die Pauschalien sowohl in absoluter Summe, als im Vergleiche zum ersten Offerte nachgewiesen:

Offert Nr.	Pauschalsumme für die Hebung			
	um 1*m*		um jeden weiteren Decimeter	
	in fl. ö. W.	in %	in fl. ö. W.	in %
1	28.200	100	1350	100
2	50.000	178	3500	260
3	83.000	295	3500	260
4	35.000	124	165	12
5	96.000	341	4000	296
6	100.000	355	5000	370

Bei der am 15. Mai 1882 durchgeführten Offertverhandlung wurde in wohlmotivirter Berücksichtigung aller Umstände das Offert Nr. 1, der Firma Gebrüder Klein, A. Schmoll & E. Gaertner, zur Annahme empfohlen, welchem Antrage bei einer erneuten, unter Vorsitz des k. k. General-Genie-Inspectors abgehaltenen commissionellen Berathung zugestimmt wurde.

Das k. k. Reichs-Kriegs-Ministerium hat daher das bezeichnete Offert acceptirt, und mit dem Erlasse vom 11. Juni 1882 die Bauleitung beauftragt, mit der genannten Firma den förmlichen Vertrag abzuschließen.

In diesen wurde nebst den allgemein giltigen Bedingungen noch die Bestimmung aufgenommen, dass die vier Strompfeiler auf pneumatischem Wege zu fundiren seien; die Hebung der Brücke sollte erst nach dem Einbau der Pfeiler durchgeführt werden.

Als Beendigungstermin für alle Arbeiten ward der 15. August 1884 festgesetzt.

Mit Rücksicht auf die, von der Unternehmung offerirten, Pauschalsummen für die pneumatische Fundirung der Strompfeiler und für die Brückenhebung um das später fixirte Maß von 1·60*m*, endlich in Hinblick auf den offerirten Nachlass von 4% von den contractlich vereinbarten Einheitspreisen war für die Gesammtbaukosten der Betrag von 692.000 fl. in Aussicht genommen.

Ende Juni 1882 wurde die Bauleitung in Brod a. S. activirt.

Personal der k. k. Bauleitung.

Bauleiter: Major des Geniestabes Friedrich Pickel. Zugetheilt: Hauptmann des Geniestabes Moriz Bock; Militär-Bau-Rechnungsofficial Johann Terasch; 1 Militär-Bau-Werkmeister-Aspirant, 1 Unterofficier und 3 Sappeure des 4./II. Genie-Feldbataillons.

Personal der Bauunternehmung.

Firma: Gebrüder Klein, A. Schmoll & E. Gaertner.
Bevollmächtigter Vertreter: Ingenieur Rudolf Faesch.
Stellvertreter: Ingenieur Carl Nedwed.

Änderungen am Projecte.

Anfangs Juli erhielt die Bauleitung vom k. k. Reichs-Kriegs-Ministerium die Verständigung, dass im Einvernehmen mit dem k. u. Communications-Ministerium das Maß der Brückenhebung definitiv auf 1·60*m* festgesetzt worden sei.

Mit Rücksicht hierauf wurden die Detail- und Schichtenpläne für alle Pfeiler ausgearbeitet, dann auf Grund des durchgeführten Strecken-

nivellements die neuen Niveauverhältnisse des Eisenbahndammes und der Zufahrtsstraßen ermittelt [1]).

Aus dem Längenprofile auf Taf. 1 ist zu ersehen, dass von den drei eingangs erwähnten Holzprovisorien zwei derselben, u. zw. jene bei Km. 0·8 und bei Km. 2·1, in die Hebung miteinbezogen werden mussten; es waren daher als Ersatz dieser, in sehr schlechtem Bauzustande befindlichen, Provisorien eiserne Brücken von 5, resp. 6*m* Lichtweite, mit gemauerten Widerlagern, projectirt, welche infolge ihrer bedeutenden Höhen einen Aufwand von 12.600, resp. 19.800 fl. erfordert hätten. Das dritte Holzprovisorium (bei Km. 0·1) fiel zwar nicht in den Bereich der Hebung, hätte jedoch aus Rücksichten der Verkehrssicherheit gleichfalls ausgewechselt werden müssen.

Das genaue Studium der Local- und Hochwasserverhältnisse ergab jedoch, dass es vortheilhafter sein werde, alle drei Objecte zu verschütten, und damit den Eisenbahndamm auf beiden Seiten der Brücke vollkommen zu schließen. Wie die Situation auf Taf. 1 zeigt, waren hiedurch einerseits die Correction des Glogovica-Baches, anderseits die Umlegung des Fahrweges von Bosnisch Brod gegen Klakar bedingt.

Die Aushebung des neuen Glogovica-Bachbettes verursachte relativ keine Kosten, da die gewonnene Erde zur Verbreiterung der Dammböschungen benützt werden konnte; die Umlegung jedoch verlangte die Einschaltung eines 4*m* weit gewölbten Objectes in der Straße Brod-Gradiska, dann eine geringe Correction des sogenannten Weingartenweges, und schließlich die Herstellung einer Deckeldohle in demselben. Die Verlegung des Fahrweges in Bosnisch Brod verursachte größere Erdarbeiten; trotzdem wurden durch alle diese Maßnahmen die Baukosten der zwei fraglichen Objecte auch nicht annähernd erreicht, sondern ein Ersparnis von 16.000 fl. erzielt, ganz abgesehen davon, dass die mit ca. 10.000 fl. bewertete Auswechslung des dritten Provisoriums (bei Km. 0·1) ebenfalls unterbleiben konnte.

Bei der unter Intervention aller betheiligten Behörden abgehaltenen Localcommission wurden diese vorgeschlagenen Änderungen acceptirt, nur forderte die Gemeinde Bosnisch Brod, dass der umzulegende Fahrweg in der von ihr zu bestimmenden Trace geführt werden, und

[1]) Bei diesem Nivellement wurde an die Fixpunkte angebunden, welche die in Brod dislocirte Mappirungsabtheilung angab und hiebei gefunden, dass alle beim ersten Bau 1878/79 ermittelten absoluten Höhencoten um 11·60*m* zu niedrig angenommen waren. Das Gleiche gilt daher auch von allen absoluten Coten des in der Fußnote Seite 3 citirten Aufsatzes: „Der Bau der Eisenbahnbrücke über die Save bei Brood".

eine obere Breite von 7*m* erhalten solle, sodann, dass sowohl die umgelegte Wegstrecke, als auch die durch den Ort führende Uferstraße vom Widerlager bis zu ihrer Einmündung in die Hauptstraße über Hochwasserhöhe anzuschütten seien.

Um den Raum zwischen der Straße und dem Eisenbahndamme vollkommen gegen das Eindringen der Hochwässer zu schützen, wurde bei der erwähnten Localcommission die Herstellung eines Abschlussdammes am Ende des Stockgeleises zwischen diesem und der Straße angeregt. Zur Abfuhr der Sickerwässer aus diesem allseits geschlossenen Kessel sollte an dem passendsten Punkte eine Schleuse angelegt werden.

In Berücksichtigung der wesentlichen Vortheile, welche aus allen diesen Modificationen in Hinsicht der Bahnerhaltung und der sanitären Verhältnisse erwachsen konnten, in Hinblick ferner auf die von der Baueitung nachgewiesenen Ersparnisse im Falle dieser Projectsänderungen, wurde der betreffende Antrag vom k. k. Reichs-Kriegs-Ministerium vollinhaltlich genehmigt.

Aufzählung aller durchgeführten Arbeiten.

Der Übersichtlichkeit wegen sollen nachstehend alle jene Arbeiten aufgezählt werden, welche im Sinne des Projectes und der vorbesprochenen Modificationen, sowie infolge der während des Baues nothwendig gewordenen Änderungen durchgeführt wurden (Siehe Taf. 1 und 2.):

A. An der Brücke.

1. Für die fünf Stromfelder à 80*m* Stützweite wurden zwei Landpfeiler (I am linken, VI am rechten Ufer) und vier Strompfeiler (II, III, IV, V) erbaut. Die Fundamentssohle der vertragsgemäß auf pneumatischem Wege fundirten Strompfeiler liegt bei den Pfeilern II, III, IV und V beziehungsweise auf 8·0, 7·5, 7·0 und 6·5*m* unter dem niedersten Wasserstande, Cote 81·365, in welcher Höhe alle vier Fundamente abgeglichen wurden. Der Landpfeiler I wurde innerhalb einer geschlossenen Spundwand auf einem Bétonkörper erbaut, dessen Sohle in N. W.-Höhe liegt.

Für den Landpfeiler VI, am bosnischen Ufer, war dieselbe Fundirungsmethode in Aussicht genommen, und mit der Herstellung der Spundwand schon begonnen worden; verschiedene Umstände zwangen jedoch, auch diesen Pfeiler pneumatisch zu fundiren; die Fundamentssohle desselben liegt im Tegel, u. zw. auf 5·2*m* unter dem niedersten Wasserstande.

Die Pfeiler erhielten in ihrem weiteren Aufbau eine Verkleidung von Quadern und Hackelsteinen mit Bruchstein-Füllmauerwerk.

Nach Beendigung aller Pfeiler wurden die Joche und Eisbrecher abgetragen.

2. Die hölzernen Inundationsbrücken auf beiden Seiten der Strombrücke wurden durch Eisenconstructionen ersetzt; am linken Ufer ist nur eine Öffnung mit 22·8*m* Stützweite angeordnet worden, während am rechten eine ebenso große Öffnung, dann zwei solche mit je 15·2*m* Stützweite das Inundationsgebiet übersetzen.

3. Für diese Brücke mussten daher zwei Zwischenpfeiler erbaut werden; dieselben erhielten Bétonfundamente, während man den Aufbau in Schichtenmauerung aus Bruchstein bewirkte.

4. Bei den Dammanschlüssen wurden beiderseits Endwiderlager erbaut, welche nach dem Projecte Parallelflügel erhalten sollten; da sich jedoch der Ausführung letzterer mannigfache Hindernisse in den Weg stellten, so kamen Stirnflügel zur Anwendung.

5. Nach Beendigung aller Pfeiler bis zur alten Auflagerhöhe wurde die Brücke um 1·60*m* gehoben, und während, resp. nach der Hebung das Mauerwerk der Pfeiler successive bis zur definitiven Höhe ergänzt.

6. Nach Beendigung der Hebung gelangten die Lager zur Versetzung.

Die fünf Strompfeiler erhielten je zwei feste und zwei Stelzen-Kipplager, während für die Inundationsbrücken Gleitlager angewendet wurden.

7. Da der alte Oberbau für die Straßenfahrbahnen der Brücke fortwährend kostspielige Instandhaltungsarbeiten erforderte, so wurde derselbe durch einen neuen (Eichenpfosten auf eisernen Trägern) ersetzt. Die Kosten dieser Arbeit wurden aus den von der bewilligten Bausumme erzielten Ersparnissen bestritten.

8. Weitere Ersparnisse ermöglichten es, die Kosten eines zweimaligen Anstriches der ganzen Brücke aufzubringen.

9. Endlich sind zur Brückenbeleuchtung 14 neue Laternen, theils auf schmiedeeisernen Consolen, theils auf gusseisernen Candelabern angebracht, ferners die bestandene hölzerne Stiege von der Brücke zur Türkeninsel durch eine eiserne ersetzt worden.

B. Auf den Anschlusstrecken.

1. Entsprechend dem für die Brückenhebung festgesetzten Maße von 1·60*m*, und den bestandenen Gefällsverhältnissen mussten die Eisenbahndämme auf beiden Seiten der Brücke bis zur Erreichung der neuen Nivelette erhöht werden.

Wie das Längenprofil auf Taf. I zeigt, erstreckte sich diese Hebung am linken Ufer von Km. 0·7 + 25 bis zu Km. 1·3 + 75 (650*m* lang), am rechten von Km. 1·8 + 80 bis Km. 2·6 + 40 (760*m* lang).

2. Die beiderseitigen Zufahrtsstraßen mussten auf 150, resp. 200*m* Länge gehoben werden; bei der Straße am rechten (bosnischen) Ufer wurde die ganze Verbreiterung nur auf der südlichen Seite durchgeführt, die Straßenaxe also um ca. 2·5*m* nach jener Seite verlegt, da nordwärts einzelne Häuser knapp an den Fuß der Böschung anschließen.

3. Wie schon im Vorstehenden beschrieben, wurde das alte Bett des Glocovica-Baches auf die äußere Seite des Bahndammes verlegt, wonach man die beiden Objecte bei Km. 0·1 und Km. 0·8 verschüttete; in Verbindung hiemit kamen die, gleichfalls schon erwähnten, Umlegungen der Straße nach Gradiska und des Weingartenweges zur Durchführung.

4. Zur Ableitung der Niederschlagswässer aus dem Raume zwischen Bahnhof und Festung Brod wurde bei Km. 0·9/1·0 ein Entwässerungsgraben ausgehoben, der in die Grabencunette mündet.

5. Diesen Graben hat man bei Km. 0·9 mit einer kleinen schiefen Holzbrücke übersetzt, und von dieser aus, knapp am Fuße des Bahndammes, für die Gemeinde Varoš-Podvin einen Parallelweg eröffnet, welcher beim Mauthause durch Vermittlung einer Auffahrt in die Hauptstraße mündet.

6. Am bosnischen Ufer wurde, wie oben citirt, im Sinne der von der Gemeinde Bosnisch Brod gestellten Anforderungen, die „Uferstraße" vom Widerlager bis zu ihrer Einmündung in die Hauptstraße bis über die Hochwassercote erhöht, und ferners die Umlegung des Fahrweges gegen Klakar (Türkenweg) in der geforderten Weise durchgeführt.

7. Infolge dessen konnte das Object bei Km. 2·1 verschüttet werden; um jedoch an dieser Stelle für Fußgänger auch fernerhin eine Communication zu belassen, wurde auf den Dammböschungen eine hölzerne Stiege angelegt, welche gegen das Geleise durch Tourniquets abgeschlossen war.

8. Vor der Verschüttung des letztgenannten Objectes erbaute man auf dessen Sohle eine Entwässerungsschleuse mit der Bestimmung, durch dieselbe nach dem Fallen des jeweiligen Hochwassers die während desselben in den durch die Dämme abgeschlossenen Raum gelangten Sickerwässer abzuführen. Der „Abschlussdamm" bei Km. 3·5 + 86, am Ende des Stockgeleises, soll das Eindringen der Hochwässer in diesen Raum, von der oberen Flusstrecke aus verhindern.

9. Um für das, den Bewohnern von Bosnisch Brod gehörige, Vieh eine nähere Communication zu den Gemeindeweiden zu schaffen, und

dadurch das Überschreiten des Bahndammes in der currenten Strecke zu verhindern, wurde in Verlängerung der Zufahrtsstraße zum Frachtenmagazin, Km. 3·8 + 50, eine 6·0*m* breite Rampe (als Viehtrieb) angeschüttet.

10. Die beiden Wächterhäuser hinter den Widerlagern, sowie die Mauthäuser auf den Zufahrtsstraßen wurden gleichfalls um das Maß von 1·60*m* gehoben; sodann erhielten die Riegelwände eine Ziegelausmauerung und die Decken Stuccatur.

Auch die beiden Distanzscheiben wurden gehoben und auf einen Sockel aus Bruchsteinmauerwerk gestellt.

11. Die Gradientenzeiger und Profilpflöcke auf dem Eisenbahndamme, dann die Geländer und Radabweiser auf den Zufahrtsstraßen wurden neu hergestellt, und auf beiden Seiten der Brücken zum Abschlusse der Straßen zwei starke Schranken erbaut.

12. Endlich sind, aus Anlass der Hebungsarbeiten, die meisten Telegraphenstangen ausgewechselt und einzelne Leitungsstrecken umgelegt worden.

Ausführung der Pfeiler.

Im allgemeinen.

Gegen Ende Juli 1882 langte der Werkzeugpark der Unternehmung in Brod an, und es waren bis dahin auch alle sonstigen Vorbereitungen beendet, so dass im Monate August 1882 mit der Durchführung der Arbeiten begonnen werden konnte.

In dieser Richtung hatte die Unternehmung ihrem Offerte ein Arbeitsprogramm beigelegt, welches im großen auch eingehalten wurde; hiernach sollten im Jahre 1882 die beiden Endwiderlager und die zwei Zwischenpfeiler beendet, die beiden Land-, sowie der Strompfeiler IV (auf der Insel) jedoch nur fundirt werden; die weitere Aufmauerung derselben, sowie die Fundirung der drei anderen Strompfeiler war dem Jahre 1883 vorbehalten. In diesem Jahre sollten auch die Inundationsbrücken montirt und eingeschoben werden, bis zum Schlusse desselben endlich alle Erd-, Maurer- und sonstigen Arbeiten so weit gediehen sein, dass im Frühjahre 1884 mit der Hebung begonnen werden konnte.

Nach Beendigung dieser letzteren sollten die Joche und Eisbrecher abgetragen, und alle sonstigen Abschlussarbeiten durchgeführt werden.

Das lange andauernde Hochwasser im Herbste 1882, sowie die bedeutenden Schwierigkeiten in der Quaderbeschaffung verursachten zwar

einige Verschiebungen innerhalb dieses Programmes, ohne dass jedoch hiedurch der Beendigungstermin für alle Arbeiten alterirt worden wäre.

Auf Taf. 2 sind die Wasserstände während der ganzen Bauzeit (1. September 1882 bis 31. August 1884) eingetragen, und es ist daselbst auch der Fortschritt für alle wesentlicheren Arbeiten verzeichnet. In der rechten Hälfte der Figur sind die Wasserstände des ersten Baujahres von der Linie des Null-Wassers nach abwärts aufgetragen, um dadurch einen Vergleich mit jener des zweiten Baujahres, sowie mit den, gleichfalls verzeichneten, aus den Wasserständen der letzten 20 Jahre für jeden Monat berechneten Mitteln, ziehen zu können. Hieraus ist ersichtlich, dass die Wasserstände, soweit sie überhaupt auf den Bau von Einfluss blieben, eigentlich recht ungünstig waren, da im ersten Baujahre das Mittel aller Pegelablesungen 4·35*m* über Null betrug; durch die Anwendung der pneumatischen Fundirungsmethode war eine zu sehr fühlbare Beeinflussung der Arbeiten durch die Wasserstände allerdings von vornherein ausgeschlossen.

In weit höherem Maße wirkten die Schwierigkeiten bei der Materialbeschaffung auf den Fortschritt in der Pfeileraufmauerung hemmend ein. Die am Schlusse dieses Berichtes befindliche Nachweisung über die verwendeten Quantitäten von Baumaterialien zeigt, dass eine bedeutende Anzahl von Quadern und Hackelsteinen einzuliefern war. Hiernach wäre das erforderliche Quantum noch um 1474 Stück Quader größer gewesen, da ursprünglich die ganzen Ansichtsflächen der zwei Land- und vier Strompfeiler mit Quadern verkleidet angenommen waren.

In den Ländern Kroatien und Slavonien ist von Steinmaterial so gut wie nichts vorhanden, so dass das ganze Quantum von 14.000m^3 Stein, das ein Gewicht von ca. 32.000 *tons* repräsentirt, auf ziemlich weite Entfernungen zugeführt werden musste.

Die Unternehmung hatte vor Beginn des Baues mit einem Steinbruchbesitzer auf Lieferung des gesammten Quantums abgeschlossen.

Der Bruch war erst neu zu eröffnen, berechtigte jedoch nach dem zu Tage liegenden Gestein zur Annahme, dass er den an ihn gestellten Erwartungen vollkommen entsprechen würde. Er lag ca. 3*km* vom Save-Ufer entfernt, am Abhange der Motaica planina bei Trstenice in Bosnien, ungefähr 20*km* oberhalb Brod. Der Stein war Kalkstein (Cerithienkalk der sarmatischen Stufe) von muscheligem Bruche, sehr hart und wetterbeständig, und ließ sich sowohl für Schichten, als für Cyklopenmauerwerk sehr gut bearbeiten.

Nachdem bedeutende Investirungen vorgenommen waren (darunter eine 3·5*km* lange Pferdeeisenbahn), wurde im August 1882 mit der

Bruchsteinlieferung begonnen, und der Bruch in seiner ganzen Länge successive aufgedeckt. Dabei zeigte es sich schon zu Beginn des Jahres 1883, dass man bei der Beurtheilung des Bruches viel zu sanguinisch vorgegangen, und dass der weitaus größte Theil der Quader auf andere Weise beschafft werden müsste.

Die bedeutende Anzahl derselben (4586 + 1474 = 6060 Stück), sowie die geringen Differenzen in ihren Höhen (45 bis 54*cm*), endlich die Forderung, dass alle Quader aus gleichem Materiale und von gleichem Aussehen sein mussten, brachten bedeutende Schwierigkeiten mit sich. Nach umfassenden Recognoscirungsreisen im Frühjahre 1883 wurde die Quaderlieferung an mehrere Brüche vertheilt und aus dem zuerst eröffneten bei Trstenice nur ein Theil der Füllquader, wenige Hackelsteine und Façadequader, dafür aber das gesammte Bruchsteinquantum bezogen.

Einer der neu acquirirten Brüche, jener bei Čučerje nächst Agram, musste nach großen Opfern wieder aufgegeben werden, nachdem derselbe weder in Qualität noch in Quantität den gestellten Anforderungen entsprach.

Bei einem zweiten Bruche, in Ostružnica nächst Belgrad, musste das bestellte Quantum bedeutend reducirt werden, weil durch den gleichzeitigen Bau der serbischen Bahnen die Beschaffung von Arbeitskräften für denselben mit den größten Schwierigkeiten verknüpft war, und der Bruch sich auch nicht in dem gehofften Maße ergiebig zeigte.

Um nun den Arbeitsfortschritt thunlichst zu fördern, wurde mit Genehmigung des k. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums und im Einvernehmen mit der Bauunternehmung das Project dahin abgeändert, dass die Pfeilerflächen nicht bloß mit Quadern, sondern — an den geraden Langseiten in dem Maße, wie dies die Zeichnungen auf Taf. 3 und 4 zeigen — auch mit Hackelsteinen verkleidet wurden.

Hiedurch verminderte sich das Quantum der Quader, wie schon erwähnt, um 1474 Stück, also um ca. 25%, welcher Umstand ein Ersparnis von 26.000 Gulden gestattete, ohne dass die Stabilität und Solidität der Pfeiler hiedurch im geringsten beeinträchtigt worden wären.

Die Lieferung des nun reducirten Materials wurde folgendermaßen vertheilt:

a) Steinbruch bei Lichtenwald in Steiermark: alle Quader für zwei Strompfeiler, IV und V, und den größten Theil der Hackelsteine.

b) Steinbruch bei Buje in Istrien: Alle Quader für den Strompfeiler III und zwei Drittel der Quader für den Pfeiler II.

c) Steinbruch bei Ostružnica in Serbien: alle Quader für die beiden Landpfeiler, dann ein Drittel der Quader für den Pfeiler II, endlich einen Theil der Hackelsteine.

d) Steinbruch bei Trstenice in Bosnien: die für durchgehende Schichten erforderlichen Füllquader, die Fundamentquader, einen Theil der Hackelsteine, endlich den gesammten Bruchstein. In dieser Weise wurden auch alle Lieferungen effectuirt.

Wie schon erwähnt, hatten alle Steingattungen nahezu dasselbe Aussehen und die gleiche Farbe; das specifische Gewicht schwankte zwischen 2·3 und 2·6, und betrug im Mittel 2·48.

In das für diesen Bau zusammengestellte Bedingnisheft — welches zum großen Theile jenem der k. k. Direction für Staatseisenbahnbauten entnommen war — wurden für die verschiedenen Gattungen von Mauerwerk folgende wesentliche Bestimmungen aufgenommen:

a) Quadermauerwerk. Für dasselbe enthalten die Pläne alle Dimensionen für Schichtenhöhe und Gestalt der einzelnen Steine. Jede Schichte muss oben für sich vollkommen abgeglichen werden.

Die Lagerfugen laufen in gleicher Weite, welche mindestens 8, höchstens 15*mm* betragen muss, durch. Die Weite der Stoßfugen darf, auf 5*cm* Tiefe vom Haupte an, nicht weniger als 8, nicht mehr als 12*mm* betragen.

Läufer und Binder müssen regelmäßig wechseln, und die einzelnen Steine sich mindestens um 25*cm* überbinden.

Bei Schichten mit Bruchstein-Füllmauerwerk müssen die Binder um 25*cm* über die Breite der Läufer in dasselbe eingreifen.

Diesen Bestimmungen entsprechend, wurden die Schichtenhöhen, von unten nach oben stetig abnehmend, mit 54*cm* bis 44*cm* fixirt.

Die Eingriffstiefe der Quader, nach oben im selben Verhältnisse abnehmend, betrug bei den Läufern 60 bis 50*cm*, bei den Bindern 85 bis 75*cm*; die Länge der Binder, stets etwas größer als ihre Höhe, schwankte zwischen 45 und 60*cm*, die Länge der Läufer zwischen 100 und 125*cm*.

Bei Quadern von nicht parallelopipedischer Gestalt wurde die Kubatur nach dem Gehalte des kleinsten Parallelopipedes bestimmt, innerhalb dessen der betreffende Stein verzeichnet werden kann.

b) Hackelsteinmauerwerk. Für die in den Pfeileransichtsflächen versetzten Hackelsteine wurde bestimmt: Die einzelnen Steine sind am Haupte rechtwinkelig, mit parallelen Lager- und Stoßfugenflächen, rein zu bearbeiten.

Die Weite der Lager- und Stoßfugen soll auf mindestens 15*cm* vom Haupte an 1 bis 2*cm* betragen. Die Stoßfugen müssen im Haupte derart abwechseln, dass die Steine sich mindestens um 10*cm* überbinden.

Auf je zwei Läufer muss ein Binder kommen, und es sollen die ersteren wenigstens 30, die letzteren 55*cm* Eingriffstiefe erhalten.

Alle Hackelsteine müssen die halbe Höhe der Quaderschichten erhalten, und sind gleich wie die Quader in Portland-Cementmörtel zu versetzen.

c) Bruchsteinmauerwerk. Das gesammte Bruchsteinmauerwerk für alle Pfeiler ist in Cementkalkmörtel zu versetzen.

Die Bearbeitung des Mauerhauptes und der Lagerflächen hat so gut zu geschehen, als dies mit dem Mauerhammer möglich ist.

Die Lager- und Stoßfugen im Haupte werden entsprechend der Form der natürlichen Steine angeordnet und es darf die Weite der Mörtelfuge im Haupte nicht unter 1·5*cm* und nicht über 5*cm* betragen. Die Steine dürfen niemals auf ihr Haupt gestellt, sondern müssen immer auf ihr natürliches Lager gelegt werden.

d) Mörtel. Weißkalk war von der Verwendung beim Baue ganz ausgeschlossen. Quader und Hackelsteine wurden in Portland-Cement-, Bruchsteine in Cementkalk-Mörtel versetzt.

Der Mörtel bestand aus Einem Raumtheile Cement und zwei Theilen Sand; der letztere wurde bei niederem Wasserstande im Save-Bette, namentlich an der Insel, in sehr guter Qualität und ziemlich reinem Zustande gefunden.

Sowohl Portland-Cement als Cementkalk wurden von der Trifailer Kohlengewerkschaft bezogen, und es haben sich beide Waren durch eine besondere Gleichmäßigkeit ausgezeichnet.

e) Bétonmauerwerk. Das normale Mischungsverhältnis war zwei Raumtheile Mörtel auf drei Theile Schotter, so dass das Verhältnis von Cement : Sand : Schotter = 1 : 2 : 4½ war.

Als Material hiezu wurde jedesmal zu gleichen Theilen Schlägelschotter und Flusschotter (aus der Ukrina oder der Bosna) verwendet.

Die einzelnen Steine des Schotters durften in keiner Richtung größer als 6*cm* sein; vor der Verwendung wurde der Schotter gereinigt und mit Wasser benetzt.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen soll nun im Folgenden die Herstellung der einzelnen Pfeiler besprochen werden.

Widerlager am linken Ufer.

(Taf. 3, Fig. 1 bis 5.)

Die Stellung des Widerlagers war einerseits durch die Austheilung der Joche, anderseits durch den Umstand gegeben, dass der zwischen den Jochen III und IV durchführende Fahrweg freizubleiben hatte; das Widerlager musste daher zwischen die Joche IV und V, u. zw. wegen der geringen Entfernung derselben, 5·94*m*, genau in die Mitte des Zwischenraumes postirt werden.

In dem Projecte waren aus ästhetischen Rücksichten Parallelflügel in Aussicht genommen (Fig. 2); um für die Herstellung der letzteren den alten Dammkörper genügend weit abtragen zu können, war beabsichtigt, hinter dem Joche V ein provisorisches Joch *J* einzuschlagen, dieses so geschaffene, 6·00*m* weite Feld zu überbrücken, und hierauf den Dammkopf *a*, *b*, *c*, *d* so weit als erforderlich abzunehmen. Die Untersuchung des Joches V zeigte jedoch, dass dieses vollständig verfault, eine Entblößung desselben also ganz unthunlich war.

Es blieb daher nichts übrig, als das Widerlager mit Stirnflügeln auszuführen, gegen deren Anwendung hier umsoweniger ein Bedenken obwalten konnte, als der wesentlichste Nachtheil derselben, d. i. die Möglichkeit ihrer Hinterwaschung, durch die Situation des Widerlagers ausgeschlossen war.

Nach Abtragung des Dammkopfes verschalte man das Joch V in seiner ganzen Höhe mit 5*cm* Pfosten, die gegen vorne nach Thunlichkeit abgespreizt wurden. Bei der Aushebung der Baugrube wurde diese Verschalung bei beiden Jochen successive nach abwärts verlängert und kräftig abgepölzt.

Trotz aller Vorsichtsmaßregeln konnte man jedoch nicht hindern, dass durch den Erddruck die ganze Inundationsbrücke nach vorwärts geschoben und gegen die Eisenconstruction angepresst wurde; die Piloten des Joches IV brachen ab, da sie in der Richtung der alten Dammböschung *c d* durchwegs abgefault waren.

Auch das Joch III war in sehr schlechtem Zustand. Es mussten daher sämmtliche Joche verstärkt, und namentlich das Joch IV kräftig abgespreizt werden; überdies war die größte Beschleunigung bei der Herstellung des Widerlagers geboten.

Nachdem bis Ende August die Erdarbeiten vollendet waren, kamen im Monate September zuerst das Bétonfundament und dann die Aufmauerung bis zur alten Auflagerfläche zur Durchführung.

Die Hinterfüllung musste mit der Aufmauerung gleichen Schritt halten; nach Beendigung derselben wurden die Tragbalken bei *e* (Fig. 1) abgeschnitten und auf das Widerlager aufgelagert. Zur Abfuhr des Wassers wurde knapp hinter dem Mauerwerk eine 1·00*m* breite, 0·50*m* hohe Steinhinterschlichtung mit starkem Gefälle gegen die Flügelfüße eingebracht.

Fig. 3 zeigt den Querschnitt des Mitteltheiles, Fig. 4 und 5 sind Ansichten dieses Widerlagers, das in Bruchstein ausgeführt wurde. Die Flügel erhielten Cyklopenmauerwerk und wurden mit Hackelsteinen abgedeckt, welche sich unten an Fußquader anlehnten.

Der Mitteltheil wurde in Schichtenmauerung ausgeführt; sowohl der Auflagerkörper, als der rückwärtige Theil erhielten später, d. i. nach der Hebung, eine Abdeckung mit Quadern; endlich wurde ein steinernes Geländer aufgesetzt, das auch die Candelaber trägt.

Die Stärkedimensionen des Widerlagers wurden nicht nur dem Erddrucke entsprechend, sondern auch mit Rücksicht darauf bestimmt, dass die Hinterfüllung desselben schon vorgenommen werden musste, ehe noch das Mauerwerk vollständig ausgetrocknet war.

Widerlager am rechten Ufer.

(Taf. 3, Fig. 6, 9 und 10.)

Auch bei diesem Widerlager war die Lage einerseits durch den Zug der Straße zwischen den Jochen VI und VII, anderseits durch die Stellung dieses letzteren Joches gegeben, so dass die Länge der ganzen Inundationsbrücke mit 55·00*m* entfiel.

Wenn auch die Verhältnisse auf diesem Ufer nicht so schwierig waren als auf dem linken, so verursachte die Abtragung des Dammkopfes doch so viele Erdnachstürze, dass der Bau von Parallelflügeln ebenfalls aufgegeben und die Anwendung von Stirnflügeln vorgezogen wurde.

Aus localen Rücksichten, d. i. wegen des Straßenzuges, mussten die Flügel gegen die Widerlageraxe gebrochen werden.

Die Ausführung des Widerlagers erfolgte in analoger Weise wie bei jenem am linken Ufer. Nach Erreichung der alten Auflagerhöhe wurden die Tragbalken der Inundationsbrücke bei *g* (Taf. 3, Fig. 9) abgeschnitten, auf das Widerlager aufgelagert, und sodann das Stück *g h* abgetragen; die Träger wurden vollständig entfernt, von den Jochen jedoch nur jene Bestandtheile abgenommen, welche eine gleichmäßige Setzung des Erdreiches verhindert hätten — also die Holme, Zangen und Streben — während die Piloten in der Erde belassen wurden.

Im Monate November 1882 war dieser Damm-Anschluss vollkommen beendigt; zur Abwässerung wurde auch hier hinter dem Widerlager eine Schotterlage eingebracht.

Zwischenpfeiler am rechten Ufer.

(Taf. 3, Fig. 7, 8 und 9.)

Nach dem Bauprogramme sollte die Inundationsbrücke am rechten Ufer drei Öffnungen à ca. 18*m* erhalten, weshalb die Erbauung von zwei Zwischenpfeilern nothwendig wurde. Die Austheilung der Joche, namentlich die Stellung des Joches III, machte es jedoch unmöglich, drei gleiche Öffnungen anzuordnen.

Um nun für die Construction der eisernen Brückenfelder möglichst günstige Verhältnisse zu erhalten, wurde die Eintheilung (nach Taf. 3, Fig. 9) derart getroffen, dass sich an die Strombrücke zwei gleich lange Felder anschließen, während die dritte an das Endwiderlager stoßende Öffnung die gleiche Länge erhalten konnte, wie die Inundationsbrücke am linken Ufer. Die Stützweiten dieser Brückenfelder resultirten hiernach mit 15·2, resp. 22·8*m*; bei der Beschreibung der Inundationsbrücken wird dieser Punkt nochmals zur Sprache kommen.

Die Fluss- und Uferverhältnisse erlaubten es, diese zwei Zwischenpfeiler möglichst seicht zu fundiren; auf ein Bétonfundament wurde der in Bruchstein mit Schichtenmauerung ausgeführte Pfeilerkörper (Taf. 3, Fig. 7 und 8) aufgesetzt. Ende October 1882 waren die Pfeiler bis zur alten Auflagerhöhe beendet; später, nach durchgeführter Brückenhebung, erhielten sie eine durchgehende Quaderdeckschichte, die zur Abwässerung abgesattelt ist.

Landpfeiler I am linken Ufer.

(Taf. 3, Fig. 11 bis 16.)

Der Landpfeiler I wurde projectsgemäß ausgeführt, d. h. er ist auf einem Bétonkörper innerhalb einer geschlossenen Spundwand fundirt; ein Sockel aus Bruchsteinmauerwerk, der bis nahe unter die Terrainoberfläche reicht, bildet den Übergang zum eigentlichen Pfeilerkörper.

Zum Pilotiren der Spundwand hob man zunächst eine Baugrube (nach Fig. 16) aus, u. zw. so tief, dass für die Spundpfähle eine Rammtiefe von 5·5*m* verblieb. Gleichzeitig entfernte man die schiefen Strebenaufsätze *f* (Fig. 1 und 9) an den Enden der Inundationsbrücken, da sie den Raum für das Pilotirungsgerüst verstellten; um ein Durchbiegen der überhängenden Träger-Enden zu verhindern, lagerte man dieselben auf einen Unterzug *u*, welcher durch 8 starke eiserne Bänder an dem

Endquerträger der Eisenconstruction der Strombrücke aufgehängt wurde (Fig. 16*a*). Die Aufstellung des Gerüstes für die Pilotirung geschah in der Art, dass man vorerst die 10 Stück Leitpiloten, aus 30/30*cm* Kantholz, einrammte (Fig. 14 und 16); von beiden Seiten an diese letzteren angeschraubte Führungszangen erlaubten, zwischen denselben die Mannpiloten, aus 25/25*cm* weichem Kantholz, einzuschlagen.

Die Construction des Schlagwerkes versinnlicht Fig. 16 auf Taf. 3. Die beiden, ca. 9*m* langen, an ihrer Innenseite mit Winkeleisen armirten Laufruthen sind oben und unten durch je einen Querriegel verbunden; der obere Riegel ist durch einen starken Schraubenbolzen an einem Laufgerüste drehbar aufgehängt. Für den unteren Wagen des letzteren liegen die Fahrschienen auf zwei Langhölzern, die an ihren Enden durch Querriegel verbunden und durch Ständer unterstützt sind. Das eine dieser Langhölzer wurde an das Holzjoch der Inundationsbrücke angeschraubt, das andere durch eiserne Hängstangen an der Eisenconstruction der Strombrücke aufgehängt. Um die schädlichen Stöße durch den Fall des Hoyers nicht auf dieses Laufgerüst oder auf die Eisenconstruction zu übertragen, wurde nach durchgeführter richtiger Einstellung des Schlagwerkes der untere Querriegel gegen die Sohle der Baugrube gehörig abgespreizt, während die Laufruthen durch Zugwinden an die Zangen möglichst fest angepresst wurden.

Durch diese Einrichtung war es möglich, das Schlagwerk stets genau vor die einzurammenden Piloten zu stellen und daselbst vollständig zu fixiren.

Der gusseiserne Hoyer hatte ein Gewicht von 1000*kg*; seine Führung erfolgte durch zwei Arme, die zwischen den Laufruthen liefen und durch Bolzen fixirt wurden. Zur Hebung des Hoyers war an der Laufkatze ein starker, eiserner Haken *h* drehbar befestigt, dessen Daumen in ein Öhr des Hoyers eingriff; war die erforderliche Höhe erreicht, so wurde dieser Haken durch einen Zug an der Leine *l* ausgelöst, so dass der Hoyer herabfallen konnte.

Unter dem oberen Querriegel war zwischen den Laufruthen eine Rolle angeordnet, über welche die Kette zur Leitrolle *r* und von hier zur Schlagwerktrommel *t* lief. Diese Leitrolle *r* war an einem Schlitten befestigt, der sich innerhalb vier, in der Mitte der Baugrube fest eingespannten Hölzern fortbewegen konnte; dies ermöglichte es, die Lage der Leitrolle der jeweiligen Stellung der Laufruthen anzupassen. Die Schlagwerktrommel *t* war außerhalb der Baugrube aufgestellt und wurde durch ein vierpferdiges Locomobil angetrieben; durch einen, von einem Arbeiter bedienten Hebel wurde die Trommel, sobald der Hoyer herab-

gefallen war, ausgelöst, so dass sich die Kette von der Trommel abwickeln, der Haken *h* also herabgezogen werden konnte.

Wie schon erwähnt, dienten die an die Leitpiloten angeschraubten Zangen den Mannpiloten als Führung; wegen der großen Hoyerfläche wurden diese stets paarweise und, um ein thunlichst gerades Eindringen in den Boden zu erzielen, nicht auf die volle Tiefe, sondern immer nur auf etwa 2*m* eingeschlagen. Auf die Köpfe der Pfähle wurden eiserne Ringe aufgesetzt, um das Abbürsten derselben zu verhindern; zu ihrer besseren Führung wurden sie überdies noch durch Querriegel mit durchgehendem Schraubenbolzen an den Laufruthen fixirt.

Die Rammarbeit ging verhältnismäßig sehr rasch und anstandslos vor sich; binnen 25 Arbeitstagen war die aus 113 Pfählen bestehende Spundwand beendet und eine Rammtiefe von zusammen 602*m*, also per Tag von 24*m* (= 4¼ Spundpfähle) erzielt. Die Arbeitspartie bestand aus 1 Maschinisten am Locomobile, 1 Mann beim Hebel der Trommel und 2 bis 3 Mann beim Schlagwerke.

Ende September 1882 wurde mit der Baggerung des Innenraumes begonnen. Die geringe Breite des Fundamentes (beschränkt durch das Joch I der Inundationsbrücke) ließ es unthunlich erscheinen, mit einem Baggerapparat unter Wasser zu arbeiten, da sonst kaum die Hälfte der Fundamentfläche auf die verlangte Tiefe gebracht worden wäre. Es musste daher das Wasser ausgepumpt und das Material durch Handarbeit ausgeworfen werden. Zu Beginn der Arbeit wurden Hand- und Schiffspumpen verwendet; als man jedoch zur feinen Sandschichte gelangte und der Wasserstand auf 5½*m* über Null gestiegen war, musste eine 15*cm* Centrifugalpumpe mit Dampfbetrieb installirt werden. Hiedurch wurde wohl der Wasserzudrang vollkommen bewältigt, dafür drangen aber durch die Zwischenräume der Spundpfähle die anliegenden, mit durchweichtem Lehm vermengten Partien feinen Sandes massenhaft in die Baugrube ein; durch sorgfältige Auskeilung dieser Zwischenräume, sowie durch Steinschüttungen hinter den Spundpfählen hatte man zwar diesen Übelstand beheben können, doch traten nunmehr von unten aus bedeutende Kolkungen ein, so dass man befürchten musste, die unteren Spitzen der Piloten könnten hiedurch gegen einander gedrückt werden.

Am 7. October 1882 war die projectirte Sohle nahezu erreicht, als in den Nachmittagsstunden, durch die massenhaften Kolkungen veranlasst, eine plötzliche Senkung des benachbarten Grundjoches der Inundationsbrücke (Joch I) eintrat. Die Piloten, deren Spitzen mit der Sohle beiläufig in gleicher Höhe waren, senkten sich um 30 bis 62*cm* tief und wurden auch um ca. 20*cm* aus ihrer Richtung gegen die Spund-

wand hin verschoben; das Grundjoch war von dem aufgesetzten Joche vollständig getrennt und es hing dieses letztere in der Luft, an den Brückenträgern.

Bei dieser Sachlage musste selbstverständlich der Zugsverkehr eingestellt werden. Das aufgesetzte Joch wurde noch im Laufe der Nacht durch fünf Unterzüge gefangen und diese theils auf die Spundpfähle, theils auf eine, hinter dem Joche eingeschlagene Pilotenreihe abgestützt.

Sodann wurde mit aller Energie an der Ausräumung der Baugrube gearbeitet und um 6 Uhr abends mit der Bétonirung begonnen. Um ein rascheres Erhärten der unteren Bétonlage herbeizuführen, stellte man dieselbe auf 60*cm* Höhe anstatt mit Cementkalk mit Portland-Cement her.

Am anderen Morgen waren die Arbeiten so weit gediehen, dass um 10 Uhr vormittags mit einer Locomotive die Belastungsprobe vorgenommen werden konnte; nachdem man hiebei nur eine bleibende Einsenkung von 1*mm* constatirte, so konnte der Verkehr wieder eröffnet werden.

Die Bétonirung, nunmehr mit Cementkalk, nahm hierauf ihren Fortgang, und fünf Tage später war sie beendet; nach genauer Absteckung der Axen ward der Bruchsteinsockel (Fig. 12 auf Taf. 3) bis zur Höhe von 6*m* über Null aufgemauert.

Der weitere Aufbau des Pfeilers verzögerte sich ungemein durch die bereits gewürdigten Schwierigkeiten bei der Quaderbeschaffung, so dass erst im September 1883 die alte Auflagerhöhe erreicht wurde.

Taf. 3, Fig. 12 zeigt den Querschnitt, Fig. 11 und 13 sind Ansichten dieses Pfeilers, während in Fig. 15 einzelne Schichten als Beispiele verzeichnet sind; man ersieht hieraus, dass die 7. Schichte (von unten an gerechnet) zur Erzielung einer gleichmäßigen Setzung als volle Quaderschichte angeordnet ist. Vor der Hebung hat man den Pfeiler nur bis zur 13. Schichte aufgemauert, während die drei letzten erst während, resp. nach der Hebung versetzt worden sind.

Das für die Pilotirung errichtete Laufgerüst kam anfangs auch zum Versetzen der Quader in Anwendung; als die Höhe nicht mehr ausreichte, errichtete man außerhalb der Brückenconstruction, auf beiden Pfeiler-Enden, kleine Versetzgerüste.

Die Belastung der Fundamentssohle lässt sich nachstehend berechnen:

Gewicht der Eisenconstruction sammt Oberbau	243.000*kg*
Verkehrslast.	220.000*kg*
Gewicht des Pfeileraufbaues	612.650*kg*
Gewicht des Bruchsteinsockels	240.000*kg*
Gewicht des Bétonfundamentes	384.350*kg*
Zusammen	1,700.000*kg*;

nachdem die Fläche des Fundamentes 53·07m^2 beträgt, so ist die absolute Belastung pro cm^2 3·2kg, die relative jedoch (d. i. die nach Abschlag des Erdprismagewichtes von der Fundamentssohle bis zur Terrainoberfläche berechnete) nur 2·0kg, wobei die Reibung nicht berücksichtigt ist.

Strompfeiler II, III, IV und V.

(Taf. 4, Fig. 1, 2, 3 und 4.)

Construction der Pfeiler. Mit Rücksicht auf die Entfernung (1·31m) der Endständermittel und auf die Lagerfläche wurde die obere Breite der Pfeiler mit 3·00m angenommen; ihre Langseiten erhielten eine Neigung von ca. 5%, so dass für die untere Breite das Maß von 4·5m entfiel.

Als Grundrissform wurde ein achteckiger Mitteltheil von einer, der äußeren Breite der Brücke (7·40m) entsprechenden Länge (7·70m) gewählt, so dass die Lager noch ganz in diesen zu liegen kamen; an der stromabwärtigen Seite schließt sich an den geraden Theil ein Halbkreis an, während die stromaufwärtige Seite zur besseren Ablenkung herabschwimmender Gegenstände (Baumstämme, Eisschollen etc.) rechtwinklig abgekantet wurde. Eigene Eisbrecher am Pfeiler anzuordnen, war nicht nothwendig, da auf der Save Eisbildung sehr selten ist, ein gewaltiger Eisstoß, wie in der Donau, jedoch gar nie eintritt.

Die Pfeiler erhielten 30 Schichten, von denen die 9. und 18., sowie die drei obersten, volle Quaderschichten sind, während die übrigen mit Quadern und Hackelsteinen verkleidet und mit Bruchstein ausgemauert sind. Auf Taf. 4 sind in Fig. 1 die vordere Ansicht, in Fig. 2 der Querschnitt, in Fig. 3 die Seitenansicht der Pfeiler dargestellt, während in Fig. 4 einige Schichten als Beispiele vorgeführt sind.

Dem Gesagten entsprechend, wurden die Dimensionen der Fundamente festgesetzt, und dieselben überdies möglichst groß gewählt, um eine geringe Belastung des Flussgrundes zu erzielen.

Bei den mit 16·00m Länge, 6·50m Breite, also ca. 95m^2 Fläche angenommenen Fundamenten, ist die Sohle des Pfeilers II am meisten belastet, u. zw. absolut mit 4·2kg pro cm^2, nach Abschlag der Reibung jedoch, sowie der Erd- und Wasserbelastung, nur mit 2·9kg pro cm^2.

Alle vier Pfeiler wurden vertragsgemäß pneumatisch fundirt und es sind die bis zur Niederwasser-Höhe reichenden Bruchsteinsockel oben durch eine Quaderschichte (siehe Fig. 4) abgedeckt, im linken Flussarme, also bei den Pfeilern II und III, überdies so weit mit Hackelsteinen verkleidet, als sie aus dem Flussgrunde emporstehen.

Wegen der vorspringenden Spitze des Pfeilers musste die Fundament-Mittellinie gegen jene der Pfeiler um 47*cm* flussaufwärts verschoben werden (Fig. 4).

Construction der Caissons.

(Taf. 5, Fig. 1*a* und *b*.)

Die vier Strompfeiler-Caissons haben die Form der Fundamente, d. i. ein Rechteck von 9·50*m* Länge und 6·50*m* Breite, an dessen beiden kurzen Seiten je ein Halbkreis angesetzt ist. Der innere Arbeitsraum hat eine lichte Höhe von 2·00*m*; die Wände wurden durch 7*mm* starke, ca. 1·00*m* breite und 2·68*m* hohe Umfangsbleche gebildet, welche an ihren Stößen durch Laschen vom Querschnitte $\frac{150}{10}$*mm* gedeckt waren (Taf. 4, Fig. 3).

Der Fuß der Caissonwand wurde durch einen $\frac{100 \cdot 100}{10}$ Winkel, sowie durch eine, an der Außenseite angenietete Schneide, aus $\frac{250}{25}$*mm* Flacheisen, verstärkt.

Die Decke bilden Plafondbleche von 3·0, resp. 3·5*m* Länge, ca. 1·00*m* Breite und 8*mm* Stärke; die ober der Decke angeordneten Träger *t* derselben sind genietete I-Träger mit $\frac{650}{7}$*mm* Stehblech und 4 × $\frac{70 \cdot 70}{7}$ Winkeln, welche in Entfernungen von ca. 1·00*m* liegen und an ihren Enden durch Anschlusswinkel an die vorstehenden Theile der Umfangsbleche angenietet sind. Zur weiteren Versteifung dieser Decke läuft unter den Blechen längs des ganzen Umfanges ein $\frac{80 \cdot 80}{8}$ Plafondwinkel; ferner sind in je 1·00*m* Entfernung Streben *s* angebracht, mit 2·00*m* Höhe und 1·00*m* oberer Länge. Die Streben haben ein Dreieckblech von 7*mm* Stärke, das ringsum durch angenietete $\frac{70 \cdot 70}{7}$ Winkel versteift ist. Zwischen je zwei Streben, u. zw. in je $\frac{1}{3}$ ihrer Höhe sind gekröpfte Winkel angeordnet, die mit den Streben und den Umfangsblechen vernietet wurden.

In der Längenmitte des Caissons ist ein Bogenträger *B* mit voller Tragwand eingeschaltet, der durch 4 Consolen gegen die Decke abgesteift ist. Auf je 4*m* von demselben sind die entsprechenden Streben

durch starke Zangen Z vom ⊥-Profil mit einander verbunden. Diese Construction bezweckte, dem Caisson die nöthige Steifigkeit zu verleihen und jede Formveränderung während der Versenkung zu verhüten. Aus gleicher Ursache waren sowohl die Plafondträger an ihrer oberen, als die Streben an ihrer inneren Seite durch mehrere Zugbänder unter einander verbunden.

In die Decke des Caissons wurden zwei Schachtstutzen von Ellipsenform, 1·60*m* lang, 1·00*m* breit, eingesetzt und sind dieselben nach allen vier Seiten durch Consolen gegen die Plafondträger abgestützt. Diese Stutzen entsprechen genau dem Profile der Schachtröhren und wurden derart ausgetheilt, dass die später aufzusetzenden Schleusen auf beiden Seiten der Brückenconstruction genügenden Raum hatten.

Eine besondere Sorgfalt musste der Erreichung der möglichsten Dichtigkeit zugewendet werden. Es wurden daher in jeder Nuth die Nieten möglichst enge geschlagen und zwischen je zwei zu vernietende Bestandtheile stets in Minium getränkte Leinwandstreifen eingelegt; alle Ränder wurden überdies verstemmt.

Die gleiche Dichtung wie bei Dampfkesseln zu erzielen, ist bei Caissons weder nothwendig, noch möglich, da sich sonst die Kosten bedeutend erhöhen würden.

Um später die Aufmauerung auf dem Caisson auch unter dem Wasserspiegel durchführen zu können, wurden auf jeden Caisson 10 bis 12 Reihen von sogenannten Hausse-Blechen aufgesetzt; eine solche Reihe, ein „Rang", ist 1·00*m* hoch und besteht aus ca. 4*m* langen, 4*mm* starken Blechen, an welchen, in der Höhenmitte des Ranges, zur Versteifung ein $\frac{60 \cdot 95}{7}$ Winkel angenietet wurde; die Nuthen der Hausse-Bleche sind mit 40*mm* Distanz vernietet, so dass bei einem Hausse-Rang 2181 Nieten zu schlagen waren.

Bei einem Caisson waren 19.155 Nieten zu schlagen, so dass im ganzen, bei allen fünf Caissons, auf der Baustelle 203.000 Nieten geschlagen wurden.

Das Gewicht eines solchen Caissons sammt zehn Rang Hausse-Blechen betrug ca. 50.000*kg*; zu seiner Montirung waren im günstigsten Falle 15 Tage mit ca. 3000 Arbeitsstunden erforderlich, in welcher Zeit jedoch das Aufsetzen der Hausse-Bleche nicht eingerechnet ist; ein Hausse-Rang konnte von zwei Nietpartien in einem Tage aufgesetzt und vernietet werden. Hiebei ist jedoch zu berücksichtigen, dass bei den Hausse-Blechen die Nuthnieten kalt und nur die Nieten des Hausse-winkels warm geschlagen wurden.

Beschreibung des Baggerapparates.

Auf die erwähnten zwei Schachtstutzen werden nach Bedarf Schachtrohre und auf diese die Schleusen aufgesetzt.

Die Luftschleuse, Patent Gebrüder Klein, A. Schmoll & E. Gaertner, beruht auf dem Systeme der continuirlichen Baggerung. Sie besteht aus einem Mitteltheile von elliptischem Querschnitte, an welchen beiderseits die Materialkammern angenietet sind (Taf. 5, Fig. 2 *a* bis *d*).

In dem mittleren Theile ist die Einsteigschleuse *A* durch eine Scheidewand von dem Baggerraume *B* abgetrennt. In diesem letzteren ruht auf zwei eisernen Trägern die Welle der Baggertrommel, deren Zähne in die Glieder einer Gall'schen Kette eingreifen; an dieser sind in Entfernungen von ca. $1^1/_2 m$ die Baggerkörbe angeschraubt. Die Baggerkette reicht bis zur Sohle des Caissons herab und ist dort durch eine zweite Trommel gespannt. Daselbst werden die Baggerkörbe gefüllt und befördern dann das Material in die Schleuse; hier entleeren sie sich nach dem Passiren der oberen Trommel in einen Balancirkasten, der durch ein Hebelsystem so bewegt wird, dass er nach erfolgter Füllung gegen eine Materialkammer *K* fällt, durch die Thüre derselben sein Material an diese abgibt und hierauf wieder in die verticale Stellung zurückgeht, sobald ein zweiter Baggerkorb die Trommel erreicht hat. Soll die zweite Materialkammer gefüllt werden, so wird das Hebelsystem derart umgestellt, dass sich der Balancirkasten nunmehr von der Mitte zur anderen Seite und retour bewegt.

Die Baggerwelle ist durch Zahnradübertragung mit einer zweiten Welle verbunden, die durch eine Stopfbüchse in's Freie führt, wo auf ihr eine Seilscheibe *L* sitzt; von dieser führt das Seil zu einer Transmissionswelle, auf welcher eine Riemenscheibe aufgekeilt ist, die durch ein Locomobil angetrieben wird. Diese Transmissionswelle war in der Längenmitte des Caissons auf einem Gerüste etablirt und es waren auf ihr zwei Seilscheiben zum gleichzeitigen Betriebe beider Schleusen aufgesteckt.

Die beiden Materialkammern *K* sind mit dem Baggerraume durch Thüren verbunden, durch welche, wie schon erwähnt, das Material befördert wird. Ist eine Kammer gefüllt, so wird diese Thüre geschlossen und die comprimirte Luft aus der Kammer durch eine Pfeife abgeblasen. Dies ist das Zeichen für die außen befindlichen Arbeiter, dass diese Kammer entleert werden kann. Die Entleerung erfolgt, indem durch die Drehung des Handrades *H* (Fig. 2 *b*) die Schraube *S* und hiemit das Bodenstück gehoben wird, worauf das Material unten heraus-

fällt. Das Bodenstück bewegt sich hiebei in einem Führungscylinder, der nach oben durch ein Blech gegen das Hineinfallen von Material geschützt ist. Nach erfolgter gänzlicher Entleerung der Kammer wird das Bodenstück wieder herabgelassen und durch Anziehen der Schraube fest angedrückt, sodann durch Öffnen eines Hahnes die comprimirte Luft wieder in die Kammer eingelassen. Der Fassungsraum einer Kammer beträgt ca. $^3/_4 m^3$ und es kann dieselbe binnen 24 Stunden 30 bis 40 Mal gefüllt werden.

Die Einsteigschleuse hat eine Thüre gegen außen, eine zweite in den Baggerraum und eine dritte gegen den Schacht. Will eine Person einsteigen, so werden vorerst die beiden inneren Thüren geschlossen, was bei der letztgenannten mit Hilfe eines Flaschenzuges geschieht; hierauf wird die comprimirte Luft aus der Schleuse ausgelassen und sodann die Einsteigthüre geöffnet. Nachdem dieselbe wieder geschlossen ist, wird die comprimirte Luft durch einen Hahn eingelassen; um hiebei Luftverluste thunlichst zu vermeiden, sind alle Thüren mit Kautschukdichtungen versehen. Die Communication von der Schleuse durch den Schacht in den Caisson erfolgt auf einer eisernen Leiter.

Die Schachtrohre, theils $1m$, theils $2m$ hoch, haben elliptischen Querschnitt, $1{\cdot}60m$ lang, $1{\cdot}00m$ breit; zu ihrer Verbindung unter sich und mit der Schleuse haben sie an ihren Enden Winkel angenietet, deren horizontale Schenkel nach dem Einlegen eines Dichtungsringes fest verschraubt werden.

Diese Rohre werden immer nach Bedarf aufgesetzt; geschieht dies auch während der Baggerung, so muss selbstverständlich zuerst die betreffende Schleuse abgehoben werden. Um hiebei die Baggerung nicht zu unterbrechen, wird bei Caissons mit zwei Schleusen stets nur der eine Schacht erhöht und inzwischen an seiner unteren Öffnung durch einen Deckel luftdicht verschlossen.

Ist die Baggerung im Caisson beendet, und soll derselbe mit Béton ausgefüllt werden, so wird der Baggermechanismus entfernt und dafür in die Schleuse die *Bétonnière* eingesetzt (Fig. 2 *c*). Dies ist eine schmiedeeiserne Röhre von ca. $2{\cdot}5m$ Länge und $0{\cdot}5m$ Durchmesser, die oben und unten durch einen Deckel verschlossen ist. Der Béton wird außerhalb auf einem Gerüste angemacht und in die *Bétonnière* geschüttet; dann wird der obere Deckel geschlossen, von der Schleuse aus die comprimirte Luft in das Rohr eingelassen, so dass der untere Deckel geöffnet werden und der Béton in den Caisson herabfallen kann. Eine *Bétonnière* fasst ca. $^1/_2 m^3$ und kann binnen 24 Stunden 120 bis 150 Mal gefüllt werden.

Beschreibung der Gebläsemaschinen.

Für alle Caissons der Broder Brücke waren die Gebläsemaschinen auf der Türkeninsel aufgestellt; die comprimirte Luft wurde in schmiedeeisernen Röhren von 125*mm* innerem Durchmesser den Schleusen zugeführt; in dem letzten Stücke der Leitung waren diese Röhren durch Gummi-Spiralschläuche ersetzt, welche durch eingesetzte Flantschenstücke mit den Röhren und mit dem Rohrstutzen *R* der Schleuse (Fig. 2 *a*) verbunden waren. Vor der Einmündung dieses Rohres in die Schleuse ist in derselben eine Klappe angebracht, die, sobald an der Rohrleitung ein Defect eintritt, sich selbstthätig schließt und dadurch das plötzliche Entweichen der comprimirten Luft aus dem Caisson verhindert.

Die Gebläsemaschinen (System Klusemann in Buckau-Magdeburg) sind Cylindergebläse, welche mit einer 20pferdigen Dampfmaschine direct verbunden sind (Taf. 5, Fig. 3). Der Dampfkolben *D* und der Gebläsekolben *G* sitzen auf einer gemeinsamen Kolbenstange mit einem Kreuzkopf *K*, dessen Enden sich zwischen Führungslinealen *L* bewegen und durch die Lenkerstangen die beiderseits angeordneten Schwungräder in Drehung versetzen. Auf der Achse der letzteren sitzt ein Excenter, der zur Bewegung des Dampfschiebers dient.

Der Dampf wird daneben in einem Kessel erzeugt, und gelangt durch die Drosselklappe *E* in den Dampfcylinder.

Der Gebläsecylinder hat 471*mm* Durchmesser, die Hublänge beträgt dasselbe Maß; die Luft gelangt durch mit Lederklappen *l* verschlossene Öffnungen in den Cylinder und von hier, gleichfalls durch Klappenverschluss, in den Windkessel *W*, von welchem sie in der vorbeschriebenen Weise den Luftschleusen zugeführt wird.

Der Gebläsecylinder ist in einem Kasten eingeschlossen, in welchen das zur Kesselspeisung bestimmte Wasser eingeleitet wird; hiedurch wird einerseits die Gebläseluft abgekühlt, anderseits das Speisewasser vorgewärmt.

Nach den angeführten Dimensionen des Gebläsecylinders würde pro Hub ein Volumen von 0·082m^3 Luft resultiren; dasselbe beträgt jedoch effectiv nur 0·075m^3. Ein solches Gebläse liefert daher bei dem normalen Gange von ca. 40 Touren in der Minute, pro Stunde ein Luftquantum von $2 \times 60 \times 40 \times 0{\cdot}075 = 360 m^3$. Der Luftbedarf für einen Caisson lässt sich rein theoretisch — etwa nach der Anzahl der Arbeiter und der zur Beleuchtung des Caissons dienenden Kerzen — nicht berechnen, da die vielen undichten Stellen in der Luftleitung, im Förderschachte und im Caisson zahlreiche Luftverluste bedingen. Die

durch Verschleusungen hervorgerufenen Verluste kommen kaum in Betracht, da dieselben nur 1% des gesammten Luftbedarfes ausmachen. Nach zahlreichen, von der Firma Gebrüder Klein, A. Schmoll & E. Gaertner durchgeführten Versuchen [1]) betragen die Luftverluste für eine mittlere Versenkungstiefe von ca. $7m$ in leichtem Boden ca. 4, in festem $4{\cdot}5m^3$ pro Stunde und per $1m^2$ Caisson-Umfangsfläche; mit der Zunahme der Versenkungstiefe um $1m$ wächst der Verlust um ca $0{\cdot}1m^3$ in dem oben angegebenen Verhältnisse. Bei den Broder Caissons, die eine Umfangsfläche von rund $80m^2$ hatten, war daher das erforderliche Luftquantum bei einer Versenkungstiefe von 10 bis $12m$ unter dem Wasser, im festen Tegel pro Stunde:

$$V = 80 \times 4{\cdot}0 + 0{\cdot}1 \times 80 \binom{3}{5} = 320 + \binom{24}{40} = 344, \text{ resp. } 360m^3,$$

also die normale Leistung eines Gebläses; thatsächlich hat auch Ein Gebläse vollkommen genügt, obwohl zur Sicherheit zwei Maschinen beiderseits des Dampfkessels aufgestellt waren.

Fundirung des Pfeilers IV auf der Türkeninsel.

(Taf. 4, Fig. 2 und Taf. 5, Fig. 5)

Die Montirung dieses Caissons, dessen Erzeugung sich seitens des Eisenwerkes verzögert hatte, wurde am 19. October 1882 begonnen. Um die Versenkungstiefe thunlichst zu verringern, war früher eine Baugrube ausgehoben worden, auf deren Sohle ein Pfostenkranz als Unterlage der Schneide gelegt worden war.

Das Wasser stieg jedoch während der Montirung so bedeutend, dass schon 10 Tage später die ganze Insel inundirt war und alle weiteren Arbeiten eingestellt werden mussten.

Während der Monate November und December hielt sich der Wasserstand stets auf 7 und $8m$ über Null; erst gegen Jahresschluss war das Wasser so weit gefallen, dass am 2. Jänner 1883 die Baugrube ausgepumpt und am darauffolgenden Tage die Montirung wieder in Angriff genommen werden konnte.

Nach Beendigung derselben schritt man an die Ausmauerung der Streben, d. h. es wurden behufs Verstärkung der Widerstandskraft der Caissonwände die Zwischenräume der Streben längs des ganzen Caissonumfanges, u. zw. der untere Theil mit Ziegeln, der obere mit Bruch-

[1]) Näheres hierüber ist enthalten in der „Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines", Heft X, 1877: „Mittheilungen über pneumatische Fundirungen von A. Schmoll von Eisenwerth, Ingenieur".

stein ausgemauert. Darauf folgte die Plafondbétonirung, indem man vorerst auf die Plafondbleche einen 5*cm* hohen Cementguss aufbrachte und sodann die Zwischenräume der Träger bis zu ihrer Oberkante mit Béton ausfüllte.

Nun wurden auf jeden Schachtstutzen je 6*m* Schachtrohr und die Schleuse aufgesetzt. Hiezu war (nach Taf. 5, Fig. 5) auf jedem Pfeilerende ein mächtiger Zweifuß von 17*m* Höhe aufgestellt worden, den man sowohl gegen die Brücke als nach rückwärts durch Ketten verhängte und durch zwei Streben gegen den Untergurt abstützte. An dem oberen Querriegel desselben hing ein vierfacher Flaschenzug, von welchem die Kette zu einer am Fuße des Gerüstes aufgestellten Winde herabführte.

Da das Gewicht einer ausgerüsteten Schleuse 8000*kg* beträgt, muss das Versetzen derselben mit großer Vorsicht erfolgen; die Unternehmung verwendet daher die hiefür bestimmten Ketten und Flaschenzüge zu keiner anderen Arbeit.

Nachdem Ende Jänner eine bessere Witterung eingetreten war, konnte anfangs Februar mit der Baggerung begonnen werden. Gleichzeitig wurde die Aufmauerung des Bruchsteinsockels innerhalb der Hausse-Blechhülle, auf der Plafondbétonirung in Angriff genommen, um hiedurch einerseits das Gewicht des Caissons zu vermehren, also die Versenkung zu beschleunigen, anderseits die Hausse-Bleche gegen den Erddruck zu schützen. Je nach dem Fortschritte der Versenkung wurde ein neuer Rang von Hausse-Blechen aufgesetzt.

Von der Sohle der Baugrube bis 0·5 über N. W. wurde Lehm angetroffen und war ein täglicher Arbeitsfortschritt von pp. 40*cm* zu verzeichnen; von + 0·5 bis — 5·0*m* fand sich vollkommen lehmfreier, grober Flussand mit sehr vielen Muscheln vor, und es zeigte die Versenkung in dieser Schichte einen täglichen Fortschritt von 60*cm*; in der halben Höhe dieser Sandschichte wurden an einer Stelle mehrere Hunderte von alten römischen Kupfermünzen gefunden.

Bei 5*m* unter N. W. begann die blaue Tegelschichte, ohne Übergang; nur in der unteren Ecke des Caissons waren Spuren von Torf zu bemerken. Im Tegel nahm der Arbeitsfortschritt bedeutend ab; der Caisson sank nur mehr pp. 20*cm* in 24 Stunden. Während sich in der Sandschichte der Luftdruck stets der Wassersäule entsprechend hielt, nahm derselbe im Tegel bedeutend zu, weil die Festigkeit des letzteren das Ausströmen der überschüssigen Luft unter der Schneide nicht in gleichem Maße zuließ.

Der Tegel war ungemein schwer zu bearbeiten, namentlich die zähen oberen Partien; weiter unten war mikroskopisch feiner Sand ein-

gesprengt, der Tegel jedoch plastisch, und es ist derselbe nach wenigen Stunden an der Luft vollkommen erhärtet. Da sich im Tegel die Schneide nicht von selbst eindrückte, so wurde stets unter derselben der sogenannte Canal auf ca. 30*cm* Tiefe ausgehoben, nach dessen Vollendung sich der Caisson um das entsprechende Maß senkte; hierauf wurde der Innenraum auf dieselbe Tiefe abgeglichen („Stollenarbeit") und so bis zur projectirten Sohle vorgegangen.

Vor Abschluss der Baggerung wurde bis auf 2*m* unter die Sohle gebohrt, um die Überzeugung zu gewinnen, dass der Tegel auch wirklich bis dahin reiche. Nach 24 Tagen war die verlangte Tiefe von 7*m* unter N. W. erreicht, der Caisson also um 10·5*m* versenkt worden, was einer Kubatur des ausgebaggerten Materials von 996m^3 entspricht.

Bei der Baggerung waren im Caisson selbst 10 bis 12, in den Schleusen $2 \times 2 = 4$ Arbeiter, auf den Schleusen $2 \times 1 = 2$, dann zur Wegschaffung des Materials 4 bis 8 Mann angestellt. Zur Bedienung der Gebläse-Maschinen und des Locomobiles wurden 2 Maschinisten, 1 Heizer und 2 Gehilfen verwendet. Die Arbeiter im Caisson wechselten alle 6, jene außerhalb nach je 12 Stunden.

Nachdem die Sohle des Caissons vollständig planirt war, wurden nach Ausräumung des Baggerwerkes in die Schleusen abwechslungsweise die *Bétonnières* eingesetzt und sodann zur Bétonerzeugung über jeder Schleuse ein Plateau errichtet.

Der Béton wurde im normalen Mischungsverhältnisse 1:2:4½, und ziemlich nass bereitet; die Anfüllung der Bétonnièren musste möglichst rasch erfolgen, da durch das Einströmen der warmen, trockenen comprimirten Luft in dieselbe dem Béton die Feuchtigkeit entzogen wird; war derselbe nicht mehr genug feucht, oder hatte der Cement schon angezogen, so war der Béton nur sehr schwer aus der Bétonnière herauszubringen.

Die Bétonirung der Arbeitskammer erfolgte von der Mitte, gegen beide Schachte zu; der Béton wurde schichtenweise aufgebracht und gestößelt; die größte Sorgfalt musste der Unterstopfung des Plafonds zugewendet werden.

Die Bétonirung erforderte ca. 48 Arbeitsstunden, wobei jede Bétonnière 280 bis 300 Mal gefüllt werden musste. Im Caisson war die Arbeitsanstellung eine ähnliche wie bei der Baggerung. Zur Bétonbereitung und Materialzufuhr waren 40 bis 50 Mann erforderlich.

Einige Stunden nach Beendigung der Bétonirung wurden die Gebläse-Maschinen abgestellt; hierauf wurden die Schleusen und Schachtrohre abgehoben und schließlich beide Schachte mittels Senkkästen von Tag aus bétonirt.

Um das Fundament abgleichen zu können, wurde durch Nivellement die genaue Höhenlage der Fundament-Oberkante fixirt, und hierauf die Deckschichte versetzt.

Über die weitere Aufmauerung des Pfeilers ist nichts Besonderes zu bemerken; die Quader wurden anfangs mit den erwähnten Zweifüßen versetzt; später wurde am oberen Ende des Pfeilers ein kleines Versetzgerüst erbaut.

Wegen des bedeutenden Erddruckes (ca. 7*m*) mussten die Hausse-Bleche besonders sorgfältig abgepölzt werden; sobald eine Schichte versetzt war, wurden die Quader derselben gegen die Blechhülle abgespreizt, und sodann die Zwischenräume mit fest gestampfter Erde ausgefüllt.

Vor der Hebung wurden nur 27 Schichten versetzt; die drei letzten erst während, resp. nach dieser Arbeit.

Fundirung der Strompfeiler II, III und V.

Für diese drei Pfeiler war der Unternehmung contractlich zugestanden, die auf Schiffsgerüsten montirten Caissons während deren Versenkung auf den Flussgrund an der Eisenconstruction der Brücke aufzuhängen.

Die mit dieser Arbeit verknüpften Umständlichkeiten und Verkehrsbehinderungen einerseits, der schlechte Bauzustand der Joche anderseits, endlich die Erwägung, dass zum Versetzen der Quader durchlaufende Gerüste wünschenswert sind, — haben die Unternehmung veranlasst, von dieser Vertragsbestimmung abzusehen und für die Montirung und Versenkung des Caissons eigene Gerüste zwischen den Jochen zu erbauen.

Die Construction dieser Gerüste für den Pfeiler V ist auf Taf. 5, Fig. 4 *a*, *b*, *c* dargestellt; für die beiden anderen Pfeiler II und III construirte man dieselben ganz ähnlich, nur war das Montirungs-Plateau um 2·0*m*, resp. 1·2*m* tiefer angeordnet.

Für jedes Gerüst wurden mittels eines Schlagwerkes mit Dampfbetrieb 18 Piloten, 16 bis 18*m* lang, eingerammt; um dieses Schlagwerk unter der Brückenconstruction noch bequem aufstellen zu können, mussten die betreffenden Piloten kürzer gehalten, also später angeschiftet werden.

Die in einer Langseite stehenden 7 Piloten wurden durch zwei Zangenpaare von 18*m* Länge gefasst; das untere Paar ward über dem während der Montirung zu erwartenden höchsten Wasserstande, die oberen Zangen 3·50*m* darüber angeordnet.

Über den letzteren verband man die Pilotenköpfe mit einander durch starke Querträger, auf welchen, nach der Längeneinrichtung des Pfeilers, sehr starke Balken, die Caissonträger, zu liegen kamen. Unter den Auflagerpunkten derselben gingen Streben zu den unteren Zangen herab. Auf diese letzteren wurden in Entfernungen von ca. 2*m* starke Balken gelegt, und auf diesen durch einen Pfostenbelag ein volles Plateau gebildet, auf welchem der Caisson montirt wurde.

Die Montirung nahm beim Pfeiler V 15 Tage in Anspruch; bei den zwei anderen Pfeilern ging diese Arbeit langsamer vor sich; speciell beim Pfeiler III war das Montirungsplateau zu niedrig angelegt, so dass es meist überflutet wurde, was den Arbeitsfortschritt sehr beeinträchtigte.

Nach Beendigung der Montirung schraubte man an den Caisson acht Agraffen *A* (Fig. 4*a* und *c*) an und hängte den Caisson an ebenso vielen „*Verrins*“ *B* (Fig. 4*a* und *c*) auf; dies sind Schrauben, deren Spindel in einer auf die Caissonträger aufgelegten Mutter geführt werden, und deren unterer Theil in einem Auge endet. Zur Verbindung dieser Schrauben mit den Agraffen dienen Kettenglieder aus **U**-förmig gebogenen Rundeisen, deren Enden gleichfalls zu Augen ausgeschmiedet sind; diese Glieder werden unter sich, wie auch mit den Agraffen und Schrauben durch Bolzen verbunden, die in die Augen geschoben werden.

Die Muttern sind auf einer Unterlagsplatte drehbar und haben drei durchlochte Ansätze, in welche Holzprügel gesteckt werden, mit denen die Drehung ausgeführt wird. Die Verrins sind immer paarweise angeordnet, um bei dem Fortschritt der Caissonversenkung stets bei einem derselben neue Kettenglieder einschalten zu können.

Sobald die Installation beendet war, wurde der Caisson so weit gehoben, dass das Montirungsplateau entfernt werden konnte; hierauf wurde der Caisson herabgelassen, bis er mit dem verdrängten Wasser ins Gleichgewicht, also ins Schwimmen kam. Um die weitere Versenkung bis auf den Flussgrund zu bewirken, musste das Gewicht vermehrt werden; hiezu diente vor Allem die Ausführung der Plafondbétonirung; hierauf wurden die erforderlichen Hausse-Bleche aufgesetzt und mit der Herstellung des Bruchsteinsockels begonnen. Um größere Schwankungen des Caissons zu verhüten, wurde er durch starke Ketten an die Eisbrecher angeheftet.

Während dieser Versenkung des Caissons müssen die Gewichtsverhältnisse immer genau berechnet werden; die Verrins haben ein Tragvermögen von je 10.000*kg*, es durfte daher allen acht Verrins mit Rücksicht auf die ungleiche Lastvertheilung nicht mehr als 50.000*kg* aufgebürdet werden.

Die Caissons für die Broder Brücke hatten eine Fläche von $95m^2$ und ein Gewicht von ca. $50.300kg$ (sammt Hausse-Blechen und Schachtrohr); die Caissons konnten daher durch ihr eigenes Gewicht so weit ins Wasser tauchen, dass der Plafond $0{\cdot}53$, also die Schneide $2{\cdot}53m$ unter den Wasserspiegel kam; war der Wasserstand z. B. $8{\cdot}0m$ über den Flussgrund (Pfeiler III und V), so musste die Belastung so vermehrt werden, dass der Caisson die Flussohle erreichen konnte.

Die Plafondbétonirung maß $90m^2$ (d. i. nach Abschlag der Schachte) und $0{\cdot}65m$ Höhe, repräsentirte also ein Gewicht von

$$90 \times 0{\cdot}65 \times 2200 = 128.700kg;$$

das hiedurch verdrängte Wasserquantum beträgt $128{\cdot}7m^3$, der Caisson konnte also um weitere $1{\cdot}35m$ herabgelassen werden, so dass die Schneide noch um $8{\cdot}00 - (2{\cdot}53 + 1{\cdot}35) = 4{\cdot}12m$ vom Flussgrunde abstand; das Gewicht des correspondirenden Wasserkörpers, d. i.

$$4{\cdot}12 \times 95 \times 1000 = 391.400kg$$

musste also durch Bruchsteinmauerwerk ersetzt werden; bei dem specifischen Gewichte desselben von $2400kg$ und der Fläche von $90m^2$, ergab sich die erforderliche Höhe des Mauerwerks mit $1{\cdot}81m$.

Entsprechend dieser successive zunehmenden Belastung, sowie dem jeweiligen Wechsel des Wasserstandes, mussten die Verrins nachgelassen werden. Hieraus ist ersichtlich, dass diese Arbeit alle Vorsicht verlangte, namentlich aber dann, wenn der Wasserstand größeren Schwankungen unterworfen war. Anderseits ist es stets wünschenswert, die Versenkung des Caissons thunlichst zu beschleunigen, da sich unter demselben immer Kolkungen bilden.

Hatte der Caisson auf diese Weise den Flussgrund erreicht, so wurden die Verrins entfernt, die Schleusen aufgesetzt und die Luft angeblasen; hierauf konnten die Arbeiter einsteigen und die Strebenausmauerung beginnen; gleichzeitig wurden die Muttern der Agraffen im Innern des Caissons abgenommen, so dass auch diese entfernt werden konnten.

Durch die comprimirte Luft wurde nun auch das im Caisson befindliche Wasser verdrängt, dafür aber ein Gegendruck auf den Plafond geschaffen, welcher der Höhe des verdrängten Wassers entspricht, also der Höhe von $2{\cdot}0m$; derselbe betrug: $95 \times 2{\cdot}0 \times 1000 = 190.000kg$, und es musste daher das Bruchsteinmauerwerk noch vor dem Anblasen der Luft um $\frac{190.000}{90 \times 2400} = 0{\cdot}88m$ erhöht werden, da sonst der Caisson gehoben worden wäre.

Nach Beendigung der Strebenausmauerung, welche ca. $38m^3$ misst, also ein Gewicht von $84.000kg$ repräsentirt, konnte mit der Baggerung begonnen werden.

Für den Fortschritt derselben waren gleichfalls die aufgebrachten Gewichte maßgebend, u. zw. in dem Verhältnisse, dass zur Versenkung des Caissons um $1{\cdot}00m$, das Bruchsteinmauerwerk um $0{\cdot}7m$ erhöht werden musste; es beträgt nämlich der zunehmende Druck des verdrängten Wassers, also auch der Überdruck der Luft pro $1m$ Tiefe:

$$95 \times 1 \times 1000 = 95.000kg,$$

die Reibung der Caissonwände an dem Boden nach der Erfahrung $1400kg$ pro m^2, also für die Caisson-Umfangsfläche von $40m^2$ pro $1m$ Mehrtiefe:

$$40 \times 1 \times 1400 = 56.000kg,$$

zusammen also das aufzubringende Gewicht $95.000 + 56.000 = 151.000kg$, was einem Mauerkörper von $\frac{151.000}{90 \times 2400} = 0{\cdot}7m$ Höhe entspricht.

In dieser Weise wurde die Baggerung fortgesetzt, bis die aus Taf. 4, Fig. 1 und 3 ersichtlichen Tiefen erreicht waren; in diesen Figuren sind auch die Bodenschichtungen einzutragen. Der Vorgang bei der Baggerung, sowie auch bei der darauffolgenden Bétonirung des Caissons war derselbe, wie dies beim Pfeiler IV beschrieben ist.

Die Fundirung aller drei Strompfeiler ging ohne Unfall von statten.

Für die weitere Aufmauerung der Pfeiler wurde das Caisson-Montirungsgerüste zunächst zu einem Versetzgerüste mit Schiebebühne adaptirt.

Sodann versetzte man die Fundamentsdeckschichte, worauf endlich nach genauer Absteckung der Axen der eigentliche Pfeilerkörper in Angriff genommen wurde.

Den Fortschritt in der Aufmauerung hat die bereits gewürdigte Quader-Calamität sehr beeinflusst.

Beim Pfeiler II hätte diese Verzögerung leicht unangenehme Folgen nach sich ziehen können. Bis zum 14. November 1883 war die Aufmauerung unter dem Schutze der Hausse-Bleche bis auf $2{\cdot}20$ über Null gediehen, als in der Nacht zum 15., bei einem Wasserstande von $+ 6{\cdot}60m$, aus unerklärter Ursache die Blechhülle an der unteren Seite des Pfeilers bis zum Fundamente vollständig entzwei gerissen wurde. Nach vierwöchentlicher Unterbrechung, bei einem Wasserstande von $+ 3{\cdot}00m$, gelang es glücklicherweise, mit mehreren Winterkotzen das Leck in den Blechen zu verstopfen und den Innenraum auszupumpen; die weitere Aufmauerung wurde nun mit aller Energie betrieben, so dass dieser Pfeiler am 15. Februar 1884 bis zur alten Auflagerhöhe beendet werden konnte.

Landpfeiler VI am rechten Ufer.

(Taf. 4, Fig. 5.)

Der Landpfeiler VI hätte vertragsgemäß auf einer bis zum Niederwasser reichenden Bétonunterlage innerhalb einer Spundwand fundirt werden sollen.

Infolge dessen wurde auch im Monate August 1882 mit der Pilotirung der Spundpfähle begonnen; die Installation des Schlagwerkes und der Arbeitsvorgang waren ebenso wie beim Pfeiler I.

Diese Arbeit ging hier sehr langsam vor sich, indem die Pfähle nur schwer in den Boden eindrangen und sich fortwährend bürsteten. Namentlich die landseitige Spundwand verursachte Schwierigkeiten aller Art; das dortselbst knapp anschließende Joch der Inundationsbrücke (Siehe Taf. 3, Fig. 9, Joch I) war zu breit, und zudem waren die Piloten des Grundjoches schief geschlagen, so dass diese Wand schon von vorneherein um 28*cm* gegen das Pfeilermittel vorgeschoben werden musste. Durch diese Stellung des Grundjoches wurden alle Spundpfähle aus ihrer Richtung abgedrängt und durch die bedeutende Reibung an den Jochpiloten die Einrammung noch erheblich erschwert.

Am 18. September, bei einem Wasserstande von + 3·70*m*, wurde der auf der flusswärtigen Seite angeschüttete Schutzdamm durchgerissen und die Baugrube vollständig überflutet. Die Herstellung eines soliden, gesicherten Dammes war wegen der Nachbarschaft des großen Joches undurchführbar.

Da das Wasser unausgesetzt stieg, musste die Pilotirung ganz eingestellt und jede Hoffnung aufgegeben werden, diese Arbeit vor Eintritt des Hochsommers beenden zu können.

Nach Abschlag der Regentage sind zur Pilotirung 32 Arbeitstage verwendet, und in dieser Zeit 94 Pfähle auf pp. 4·3*m*, im ganzen 404·75*m* eingerammt worden. Dies ergibt per Tag 12·6*m* Rammtiefe, also beinahe die Hälfte der beim Landpfeiler I erzielten Leistung.

Diese vorgeschilderten Umstände ließen es sonach als fraglich erscheinen, ob es überhaupt möglich sein werde, eine geschlossene, bis auf 3*m* unter die Bétonsohle reichende Spundwand zu erhalten; zudem machte sich die Erwägung geltend, dass auch ein solches Fundament nicht die nöthige Garantie gegen Unterwaschungen bieten würde, weil dieser Pfeiler mitten in die Uferböschung zu stehen kam und nicht, wie der Pfeiler I, ein hohes geschlossenes Vorland mit solider Uferpflasterung hatte.

Ferners hatten die bei der Fundirung des letztgenannten Pfeilers eingetretenen Bewegungen des Nachbarjoches deutlich die Gefahren gezeigt, die hier noch in weit höherem Maße zu erwarten wären.

Alle diese Umstände wirkten dahin, dass man zu Beginn des Monates November dem k. k. Reichs-Kriegs-Ministerium den Antrag unterbreitete, diesen Pfeiler pneumatisch zu fundiren. Nach herabgelangter Genehmigung wurden sofort die nöthigen Vorkehrungen getroffen.

Im Monate December wurde das Montirungsgerüst hergestellt und das Plateau wegen des hohen Wasserstandes auf 8·20*m* über Null angeordnet.

Für den Caisson mussten natürlicherweise solche Dimensionen gewählt werden, dass dessen Versenkung innerhalb der vorhandenen Spundpfähle zulässig war; aus diesem Grunde musste auch die Pfeileraxe um 15*cm* flusswärts verschoben werden.

Der Caisson erhielt daher eine Länge von 11·50*m* und eine Breite von 3·80*m*; die Grundrissform war ein 7·70*m* langes Rechteck mit an beiden kurzen Seiten angesetzten Halbkreisen. Wegen der beschränkten Länge konnte nur Ein Schacht, u. zw. in der Pfeilermitte, angeordnet werden.

Die Arbeitskammer war 1·80*m* hoch; die Construction war eine ähnliche, wie bei den Strompfeiler-Caissons; die Plafondträger waren genietete I-Träger von 0·45*m* Höhe. Ein Bogenträger in der Mitte des Caissons wurde natürlich nicht angewendet.

Als Versenkungstiefe wurde die Cote 78·00, also 3·365 unter dem niedersten Wasserstande angenommen.

Der Caisson wurde im Monate Februar 1883 montirt, sodann an Verrins aufgehängt und auf die Baugrubensohle herabgelassen; wegen des niedrigen Wasserstandes war dieselbe trocken, so dass man die Strebenausmauerung in freier Luft ausführen konnte. Hierauf bétonirte man den Plafond und setzte 4*m* Schachtrohr und später die Schleuse auf. Zu diesem Zwecke stellte man auf dem Geleise der Brücke einen Wagen auf mit einem Krahne, der nach jedesmaligem Gebrauche beim Wächterhause ausgeworfen wurde.

Mitte März begann die Baggerung; nachdem die erwartete Bodenschichtung nicht eintraf, sondern nur reiner, grober Flussand sich vorfand, so musste die Versenkung bis in die Schichte des blauen Tegels fortgesetzt werden, so dass die Fundamentssohle dieses Pfeilers auf 5·205*m* unter N. W. liegt.

Während der Baggerung war man gezwungen, wegen des heftig zunehmenden Wasserstandes, die Schleuse viermal abzuheben und neues

Schachtrohr aufzusetzen. Hiebei musste jedesmal die Luft aus dem Caisson abgelassen werden, was sehr viel Vorsicht verlangte, um ein plötzliches Einsinken des Caissons zu verhindern.

Wie schon zuvor erwähnt, waren die Piloten des benachbarten Grundjoches, ebenso wie die landseitige Spundwand, schief eingeschlagen; da überdies die Pilotenspitzen nur bis + 0·80*m* reichten, so stand zu befürchten, dass sie durch die Reibung des Caissons an den Spundpfählen mit hinabgerissen werden könnten. Es wurde daher absichtlich die erste Pilotenreihe vollkommen aus ihrer Verbindung mit dem Jochaufsatze gelöst, dann hinter dem ersten Joche ein Nothbock aufgestellt.

Diese Vorsicht sollte gar bald gerechtfertigt werden, indem der Caisson wirklich an der landseitigen Spundwand so großen Widerstand fand, dass er sich anfangs schief einsenkte; um dies einzuschränken, mussten daher im Caisson unter der Schneide die Spundpfähle und die Piloten abgestemmt werden. Die vorbesagte erste Pilotenreihe setzte sich daher auch, jedoch so langsam und so mäßig, dass sie successive abgekeilt werden konnte.

Trotz alledem und ungeachtet der mächtigen Sandschichte und des häufigen Luftablassens aus dem Caisson trat nicht die geringste Kolkung ein, und es war auch bei den übrigen Piloten des Grundjoches — deren Spitzen, wie erwähnt, 6*m* über der Sohle des Fundaments verblieben — absolut keine Setzung zu bemerken.

Die Versenkung des Caissons nahm 27 Tage in Anspruch; hierauf wurde der Caisson in der beschriebenen Weise mit Béton ausgefüllt. Die Sockelaufmauerung (aus Bruchstein mit Hackelsteinverkleidung) war gleichzeitig mit der Baggerung innerhalb der Hausse-Blechhülle vorgeschritten, und wurde sodann in der Höhe von 1·10*m* über N. W. horizontal abgeglichen.

Später stellte man um das Fundament herum eine Uferpflasterung her, deren Fuß sich gegen eine durch Piloten versicherte Steinschüttung stützt.

Die weitere Aufmauerung des Pfeilers, durch die verspätete Quadereinlieferung ungemein verzögert, wurde erst im November 1883 zu Ende geführt. Zum Aufziehen der Quader etc. waren an beiden Pfeilerenden kleine Versetzgerüste aufgestellt.

Résumé über die Pfeilerfundirung.

Die im Vorstehenden beschriebene Durchführung der pneumatischen Fundirung bei den 5 Pfeilern lässt wieder deutlich die großen Vortheile dieser Fundirungsmethode erkennen. Ganz besonders gilt dies

von den beiden Pfeilern IV und VI, welche auf eine weit größere Tiefe fundirt wurden, als seinerzeit bei der Herstellung der Joche angenommen war. Dass diese Vorsicht, speciell beim Inselpfeiler, gerechtfertigt war, zeigten schon die Erfahrungen während der Bauzeit, indem die Insel während derselben auf beiden Ufern erheblich ausgewaschen wurde, was nach Aussagen der Bewohner in jedem Jahre der Fall sein soll.

Bei diesem Pfeiler liegt die Fundamentssohle 7·5*m* unter den Pilotenspitzen des Nachbarjoches, beim Landpfeiler VI 6·0*m* unter den Spitzen der knapp anschließenden Jochpiloten; die unangenehmen Erfahrungen bei der Fundirung des Landpfeilers I, bei welchem die Sohle nur in gleicher Höhe mit den Pilotenspitzen liegt, lassen es als höchst wahrscheinlich erscheinen, dass bei den genannten zwei Pfeilern Kolkungen in noch weit höherem Maße vorgekommen wären, und dass es also absolut unmöglich gewesen wäre, die vorbeschriebenen Fundamentstiefen auch nur annähernd zu erreichen. Zudem ergibt ein genaues Studium der Wasserstandsverhältnisse, dass die Fundamente dieser beiden Pfeiler im günstigsten Falle erst 6 bis 8 Monate später hätten fertig gestellt werden können.

Bei den drei Strompfeilern II, III und V wären vielleicht, nämlich bei sehr niederem Wasserstande, keine bedeutenden, schädlichen Kolkungen vorgekommen, dafür hätten auch bei diesen die wirklich erlangten Fundamentstiefen nicht erreicht werden können, weil die große Zähigkeit des Tegels die offene Baggerung in demselben fast unthunlich gemacht haben würde. Auf der Oberfläche des Tegels stehen zu bleiben, wäre aber auch nicht rathsam gewesen, weil hiedurch doch zu wenig Garantie gegen seinerzeitige Unterwaschungen geboten worden wäre.

Im Jahre 1883 waren die Wasserstände so anhaltend niedrig, dass in dieser Zeit die Fundirung zweier Strompfeiler wohl möglich gewesen wäre; im Sommer 1884 waren jedoch die Wasserstandsverhältnisse so ungünstig, dass die Fundirung des letzten Pfeilers wohl erst im nächsten Jahre hätte beendet werden können. Dadurch wäre die gesammte Bauzeit um wenigstens Ein Jahr verlängert worden.

Hiezu treten noch jene Momente, welche auf die Solidität des Fundamentes Bezug haben:

a) Es können die Bodenschichtung, dann die Festigkeit und vollkommene Abgleichung der Sohle genauestens untersucht, und auch die Bétonirung des Caissons leicht überwacht werden.

b) Die Bauleitung hat es jederzeit in der Hand, mit dem Caisson je nach Erfordernis tiefer zu gehen, was bei Spundwänden absolut ausgeschlossen ist.

c) Das Sockelmauerwerk steht unter fortwährender Controle, und ist eben nichts anderes, als ein gewöhnliches, aufgehendes Bruchsteinmauerwerk, das eine weit größere Garantie gegen Auswaschungen bietet, als ein ins Wasser geworfener, frisch angemachter Béton.

Bei Berücksichtigung aller dieser großen Vorzüge der pneumatischen Fundirung, dann in Erwägung des Umstandes, dass bei ihr alle unvorhergesehenen Mehrarbeiten ausgeschlossen sind (theuere Fangdämme u. dgl.), fällt der einzige Nachtheil dieser Fundirungsmethode, nämlich die bedeutenden Kosten derselben, weniger ins Gewicht, so dass diese Fundirung selbst dann angewendet wird, wenn die Flussverhältnisse auch eine andere Art der Fundamentsherstellung gestatten würden, was bei vielen Objecten aber ohnehin ausgeschlossen ist.

Ob es in der Zukunft gelingen wird, die Kosten der pneumatischen Fundirung wesentlich herabzudrücken, kann hier wohl nicht beurtheilt werden; eine namhafte Herabminderung der Preise ist aber kaum zu erwarten.

Eine bedeutende Concurrenz auf diesem Gebiete kann nicht entstehen, weil die Anschaffungskosten des erforderlichen Inventars zu bedeutend sind; eine Concurrenz aber, die auf Kosten der Solidität eine Preisermäßigung anstrebte, wäre eher zu fürchten, als zu wünschen.

Einen wesentlichen Factor, namentlich bei geringen Versenkungstiefen, bildet der Caisson. Die Construction desselben, wie sie sich aus der früher durchaus angewendeten Röhrenfundirung entwickelt hat, und beim Baue der Straßburg-Kehler Brücke zum ersten Male angewendet wurde, ist jetzt im Principe bei allen Bauten die gleiche und lässt wohl keine namhafte Vereinfachung zu.

Die Charakteristik der modernen Caissons liegt in der Anwendung einer möglichst niedrigen Arbeitskammer (je nach der Breite 1·60 bis 2·20m hoch) und in der Anordnung des Plafonds unter den Trägern, um an comprimirter Luft thunlichst zu sparen.

Ein solcher Caisson, für Pfeiler von mittleren Fundamentsflächen (50 bis 100m^2), wiegt ca. 450kg pro m^2, was einem Kostenaufwande von 100 bis 120 fl. pro m^2 entspricht.

Die Caissons aus Holz zu construiren, wie dies in Amerika sehr häufig geschieht, ist bei Bauten in Europa noch niemals versucht worden.

Die hohen Holzpreise, im Vereine mit den vielen großen Nachtheilen der hölzernen Caissons, ließen einen Erfolg solcher Versuche auch sehr problematisch erscheinen.

Dagegen hat der in den Jahren 1876 und 1877 von der Firma Gebrüder Klein, A. Schmoll & E. Gaertner ausgeführte Bau der Elbe-Brücke zwischen Hohnsdorf und Lauenburg [1]) gezeigt, dass die schon früher angeregte vollständige Weglassung der eisernen Caissons und Herstellung einer gemauerten Arbeitskammer auf einer starken eisernen Schneide in vielen Fällen mit großem Vortheile anwendbar sein wird, und dass hiedurch möglicherweise bedeutende Ersparnisse zu erreichen sind. Die Arbeitskammer wurde bei diesem Baue nicht gewölbt, sondern durch allmälige Überkragung der zur Mauerung verwendeten Klinkerscharen domartig geschlossen. Die für die Schneide, für Maueranker u. s. w. verwendeten Eisentheile repräsentirten nur ein Gewicht von 83*kg* pro m^2 Fundamentsfläche, so dass an Eisen ca. 360*kg* pro m^2 erspart werden: ein Ersparnis, das selbst durch die Mehrkosten einer solid gewölbten Arbeitskammer nicht paralysirt wird.

Die Dichtheit dieser gemauerten Arbeitskammern ließ nichts zu wünschen übrig, so dass die Luftverluste geringer waren, als bei eisernen Caissons derselben Grundfläche. Allerdings muss die Versenkung dieser Mauerkörper von den Gerüsten — wegen des bedeutenden Gewichtes — mit aller Vorsicht erfolgen, namentlich dann, wenn ein einseitiges Aufsitzen der Schneide zu befürchten ist, was übrigens wegen der während des Herablassens auf den Flussgrund eintretenden Kolkungen fast stets der Fall ist.

Ein zweiter Factor zur Verminderung der Kosten ist die Weglassung der Hausse-Bleche. Da aber in diesem Falle das Mauerwerk auf dem Caisson stets über Wasser gehalten werden muss, so ist dies nur bei sehr geringen Wassertiefen zulässig, weil sonst die Aufhängevorrichtungen (die Verrins) zu stark belastet würden. Weiters würde die Versenkung des Caissons dadurch sehr verzögert werden, was wieder zu vermehrten Kolkungen unter 'demselben Anlass geben könnte. Die Anwendung von Verkleidungsblechen wäre daher selbst bei gemauerten Arbeitskammern unbedingt zu empfehlen, wobei der unterste Hausse-Rang mit der Schneide vernietet werden könnte.

Um die Kosten dieser Verkleidungsbleche herabzumindern, macht genannte Unternehmung gegenwärtig Versuche mit abnehmbaren Hausse-Blechen, so dass dieselben bei mehreren Bauten Verwendung finden könnten. Über den Erfolg dieser Versuche ist bisher nichts bekannt.

---

[1]) Näheres über diesen Bau ist enthalten in der „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines", Jahrgang XXXI, III. und IV. Heft; beschrieben von Ernst Gaertner, Ingenieur.

Einen großen Einfluss auf die Kosten der Fundirung hat die Materialförderung, die bei den diversen Bauten sehr verschieden durchgeführt wird; in engem Zusammenhange damit steht auch die Construction und Situirung der Luftschleuse.

In dieser Beziehung sind zu unterscheiden:

1. Materialförderung in offenen Schächten;
2. Sandpumpen oder Sandgebläse;
3. Materialförderung in comprimirter Luft durch den Einsteigschacht und die Schleuse.

ad 1. Die Materialförderung in offenen Schächten findet bei amerikanischen Brücken sehr häufig Anwendung; es sind die Schächte oben offene, eiserne Rohre, deren Unterkante unter die Caissonschneide reicht, so dass die comprimirte Luft durch den Wasserschluss nicht entweichen kann. Die Förderung des Materials geschieht entweder (wie bei der New York—Brooklyner Brücke) mittels zangenartig sich schließender (Cummingham'scher) Baggerschaufeln [1]) oder, wie bei der Straßburg-Kehler Rhein-Brücke mittels eines Paternoster-Werkes. Bei diesem letztgenannten Baue, sowie beim Baue der letzten Szegediner Theiss-Brücke hat sich diese Einrichtung nicht bewährt.

Die Anordnung offener Baggerschächte bringt ferners die Gefahr gewaltsamer, explosionsartiger Luftentweichungen mit sich, wie dies auch bei den zwei erstgenannten Bauten eingetreten ist.

Die Luftschleuse dient in solchen Fällen nur zum Einsteigen der Arbeiter, und ist in der Regel unmittelbar unter der Caissondecke, an dem unteren Ende eines oben offenen, meist gemauerten Einsteigschachtes angebracht. Hiedurch wird wohl der Bedarf an comprimirter Luft verringert, dafür aber die Gefahr für die Arbeiter bedeutend vermehrt, da sich dieselben im Falle einer zufälligen Abnahme des Luftdruckes nicht mehr retten können.

Diese Anordnung bringt ferners den Nachtheil mit sich, dass der Caisson nicht vollständig ausbétonirt werden kann, und dass die jedenfalls kostspielige Schleuse im Fundament belassen werden muss.

Diese Fundirungsart kommt daher zwar jedenfalls billiger zu stehen, jedoch nur auf Kosten der Solidität des Fundaments und der Sicherheit der Arbeiter.

ad 2. Die Materialförderung durch Sandpumpen oder Sandgebläse ist dann von Vortheil, wenn die Beschaffenheit des Materials dies über-

[1]) Beschrieben im 12. Hefte des Jahrganges 1884 dieser „Mittheilungen", u. zw. in dem Aufsatze: „Bau des Petersburger Schiffahrts-Canales", aus dem Russischen, von Hauptmann Bussjäger.

haupt gestattet, wenn also reiner, kleinkörniger Sand oder feiner Schlamm auszuheben sind.

Bei den Sandpumpen wird das Material durch einen stark gespannten Wasserstrom zerkleinert, um mittels einer Centrifugalpumpe durch den Wasserstrom emporgerissen zu werden. (Illinois- und St. Louis-Brücke.)

Die effective Leistung bei 10 Atmosphären Wasserdruck soll $0{\cdot}25 m^3$ pro h und cm^2 Netto-Querschnitt gewesen sein.

Die Sandgebläse sind dünne Röhren von 4 bis $10 cm$ Durchmesser, die unten und oben mit einem Hahne verschließbar sind. Durch das Öffnen dieser Hähne wird das um den Fuß der Röhre aufgeschaufelte feine Material durch den Luftdruck herausgerissen. Solche Sandgebläse werden in Amerika häufig angewendet, so z. B. beim New Yorker Caisson der East-River—Hängebrücke, wo 50 Röhren à $10 cm$ Durchmesser in Betrieb waren. Beim Baue der erwähnten Elbe-Brücke bei Hohnsdorf wurden ebenfalls Sandgebläse von $38 mm$ Durchmesser mit Erfolg versucht.

Die Leistung eines Gebläses betrug bei ca. 1 Atmosphäre Überdruck $1{\cdot}56 m^3$ per Stunde, also ca. um 30% mehr, als durch eine Luftschleuse gebaggert werden kann. Allerdings wird dadurch der Luftbedarf erhöht: bei genanntem Baue betrug dieser Mehrbedarf ca. $100 m^3$ pro Stunde. Die effective Leistung der Sandgebläse war hier $0{\cdot}14 m^3$ pro h und cm^2 Netto-Querschnitt, während die Sandgebläse des New Yorker Caissons bei mehr als 2 Atmosphären Überdruck in 24 Stunden 600 bis $700 m^3$ excaviren konnten, was einer effectiven Leistung von $0{\cdot}32 m^3$ bis $0{\cdot}37 m^3$ pro h und cm^2 Netto-Querschnitt entsprechen würde. Schließlich sei noch hervorgehoben, dass die Anwendung von Sand-Pumpen oder -Gebläsen unabhängig ist von der Situirung der Schleusen, daher bei jeder Fundirungsart statthaben kann.

Hieraus ist also ersichtlich, dass bei günstiger Materialbeschaffenheit die Fundirung sehr beschleunigt und dabei die Materialförderung vereinfacht werden kann, dass also die Anwendung von Sandpumpen und Sandgebläsen die Baukosten herabdrücken könnte.

ad 3. Bei der Materialförderung in comprimirter Luft wird das Material durch den Einsteigschacht in die Schleuse gehoben, und sodann ausgeschleust.

Dies geschieht entweder durch ein continuirliches Baggerwerk (Paternoster) oder vermittels Kübelbaggerung; bei der letzteren werden in jedem Schachte zwei oder mehrere Kübel verwendet, und sobald sie gefüllt sind, in die Schleuse mit Maschinenkraft hinaufgehoben.

Die Bewegung der Baggerwelle bei beiden Systemen geschieht entweder durch Antrieb von außen (von einem Locomobile, wie bei Klein, A. Schmoll & E. Gaertner, oder durch eine kleine, auf die Luftschleuse aufgesetzte Dampfmaschine) oder die Baggerwelle wird durch eine in der Schleuse befindliche Maschine angetrieben, für welche die comprimirte Luft selbst als Motor verwendet wird. (*Cpie. de Fives-Lille.*)

Diese letztere Anordnung ist bei großen Fundirungstiefen entschieden ökonomisch, hat jedoch den Nachtheil, dass bei geringen Wassertiefen der Überdruck der Luft anfangs zu gering ist, um die Welle mit der erforderlichen Geschwindigkeit drehen zu können.

Es dürfte überhaupt nicht unter allen Verhältnissen möglich sein, bei der Kübelbaggerung eine der Größe des Caissons entsprechende Anzahl Arbeiter genügend zu beschäftigen, daher sich hier ganz besonders die Anwendung von Sandgebläsen oder Pumpen empfehlen würde, wobei die Kübel nur zur Förderung des groben Materials nach Bedarf in Thätigkeit gesetzt werden könnten.

Die Ausschleusung des Materials erfolgt entweder dadurch, dass jeder Kübel für sich durch eine luftdicht schließende Klappe ins Freie geschoben wird (was jedenfalls nicht ökonomisch ist) oder auf die Weise, dass das Material aus den Baggerkörben oder den Kübeln in eine absperrbare Materialkammer geworfen wird, welche nach erfolgter Füllung nach außen entleert wird.

Diese letztere Einrichtung ist auch bei den Schleusen der Firma Klein, A. Schmoll & E. Gaertner (siehe Taf. 5, Fig. 2 *a* bis *d*) angewendet, nur sind die Kammern hier im Verhältnis zu ihrem Fassungsraume sehr groß und sehr schwer, was namentlich durch den complicirten Verschlussmechanismus bedingt ist.

Die Schleusen der Firma Fives-Lille (Taf. 5, Fig. 6) haben in ihrem Boden zwei Röhren eingesetzt, die oben und unten durch eiserne Thüren verschließbar sind und successive gefüllt, resp. nach außen entleert werden; diese Kammern sind etwas klein, dagegen wird ihr Kubikinhalt vollständig ausgenützt.

Ohne an der weiteren Einrichtung der früher genannten Schleusen etwas zu ändern, könnten die schwerfälligen Kammern ohne Verringerung ihres Fassungsraumes durch bedeutend leichtere ersetzt werden, wenn an Stelle des Bodenstückes eine nach unten zu öffnende Thüre *T* (Taf. 5, Fig. 2 *e*) angebracht würde.

Dadurch könnte ein wesentlicher Nachtheil dieser Schleusen, namentlich ihr großes Gewicht (8 *tons*) vermindert werden. Weiters wäre dadurch ein Arbeiter per Schleuse erspart.

Die Bétonirung des Caissons erfolgt bei der Firma Klein, A. Schmoll & E. Gaertner in höchst sachgemäßer Weise durch die beschriebene Einsetzung einer *Bétonnière* in die Schleuse; bei anderen Firmen wird der Béton außen in Kübel gefüllt, die durch Luftklappen in die Schleuse geschoben werden, was jedenfalls ungemein zeitraubend ist.

Nach allem hier Erwähnten lässt sich also ein bestimmtes System nicht für alle Fälle als das billigste hervorheben, doch dürfte wohl in sehr vielen Fällen und bei Anwendung der größtmöglichen Sicherheit für die Arbeiter das nachfolgende Fundirungssystem das versprechendste sein:

Gemauerte Arbeitskammern mit eiserner Schneide und Anwendung von Verkleidungsblechen, Schleuse außerhalb des Wassers mit Einsteigschacht, Sandgebläse mit Kübelbaggerung in vorwiegend leichtem Materiale, Paternoster-Baggerung in zum größeren Theile festem Materiale, Bétonirung mittels *Bétonnière*.

Lager für die Strombrücke.

(Taf. 4, Fig. 6, 7 und 8.)

Jedes Feld der Strombrücke hat an einem Ende zwei feste, am anderen zwei bewegliche Lager; beide Gattungen sind als Kipplager construirt. Der Kippzapfen liegt in einer Nuth des Lagerkörpers, und ist an seiner oberen Fläche nach einem thunlichst kleinen Radius (100*mm*) abgerundet, um ein Abgleiten des Balanciers zu verhindern.

Dieser letztere, gleich dem Kippzapfen aus Stahl erzeugt, ist mit dem Untergurt der Brücke durch vier Schrauben von 25*mm* Durchmesser fest verbunden.

Zwischen Untergurt und Balancier ist eine 5*mm* dicke Bleiplatte eingelegt, welche eine gleichmäßige Lastübertragung bezweckt.

Die festen Lager (Fig. 6) haben einen Lagerbock aus Gusseisen, der auf einer, gleichfalls gusseisernen, Unterlagsplatte unverschieblich aufsitzt; in der Richtung der Brückenaxe wird die feste Stellung durch je zwei Stahlkeile erzielt, bleibt aber zugleich auch regulirbar; in der Richtung der Pfeileraxe ist jede Verschiebung (durch Windstöße) dadurch behindert, dass der mittlere Theil der Unterlagsplatte um 20*mm* stärker gehalten ist als die Ränder, während der Lagerbock mit dementsprechenden Nasen versehen ist.

Die beweglichen Lager (Fig. 7) sind auf eine Verschiebung der Brücke um 80*mm* eingerichtet. Dies entspricht nebst der Längenänderung durch die volle Belastung auch noch einer Dilatation für die Temperatursgrenzen + 50° und — 30° C.

Zu diesem Behufe sind zwischen Über- und Unterlagsplatte fünf Stelzen aus Stahl, von 400*mm* Höhe und 120*mm* Breite, angeordnet; der Durchmesser der Stelzen wurde möglichst groß gewählt, um die rollende Reibung thunlichst zu vermindern. Zur Verhütung von Verschiebungen sind die Stelzen von zwei Rahmen umschlossen; diese bestehen aus einem Paar Flachschienen, die an ihren Enden durch Distanzbolzen, mit den Stelzen jedoch durch kurze, in dieselben eingesetzte Schraubenbolzen verbunden sind.

Für die Construction der Lagerplatten war die in den letzten Jahren gewonnene Erfahrung maßgebend, wonach es sich häufig ereignete, dass durch Hineinfallen von Schmutz, Staub, Schotter etc. zwischen die Lagerplatten und Stelzen, namentlich bei einer größeren Neigung der letzteren, die weitere Bewegung derselben behindert wurde, wodurch die Stelzen umkippten. Ihre Geradstellung war dann jedesmal mit bedeutenden Kosten verbunden, ganz abgesehen davon, dass auch die statischen Verhältnisse davon beeinflusst werden.

Um diesem Übelstande vorzubeugen, erhielt die Überlagsplatte auf allen vier Seiten eine über die Stelzenoberkante um 20*mm* vorspringende Nase und dabei (Fig. 7 *a*) eine solche Länge, dass sie auch bei ihrer äußersten Stellung noch über den an die Unterlagsplatte angeschraubten Schutzkasten vorsteht. Die Construction dieses Kastens ist aus Fig. 8 ersichtlich; er besteht aus 5*mm* starkem Eisenblech, an welches nach Bedarf Winkeleisen vom Caliber $\frac{65 \cdot 65}{7}$ angenietet sind. Die unteren Winkel sind so angeordnet, dass ihre horizontalen Schenkel auf der Unterlagsplatte aufsitzen, während die oberen Winkel mit einem Intervalle von 5*mm* unter die Überlagsplatte greifen. Die Seitenwände des Kastens haben an ihren verticalen Rändern Winkel angenietet, mit welchen die Bleche der Langwände verschraubt werden; die an den letztgenannten angebrachten verticalen Winkel dienen zur Versteifung, dann als Handhaben bei der Versetzung.

Die Unterlagsplatte wurde in ihrem mittleren Theile um 20*mm* stärker gehalten als an den Rändern; über diesen Mitteltheil stehen die Stelzen vor und übergreifen ihn mit 10*mm* hohen Nasen.

Bei beiden Lagergattungen haben die Unterlagsplatten eine Fläche von $80 \times 90 = 7200 cm^2$; nachdem auf ein Lager ein Druck von $\frac{1}{4}(436 + 320) = 189$ *tons* entfällt, so werden die Auflagsquader mit 26*kg* pro Quadratmeter belastet. Zur gleichmäßigen Vertheilung dieses Druckes sind in den Stein 20*mm* dicke Bleiplatten eingelassen. Um Verschiebungen der Lager zu verhindern, ist an die Unterlagsplatte

eine 75*mm* hohe Rippe angegossen, welche in den Stein eingreift; die Zwischenräume sind mit Gussblei ausgefüllt.

Der Vorgang bei der Versetzung der Lager wird bei Besprechung der Brückenhebung eingehend erörtert werden.

Inundationsbrücken.

(Taf. 6, Fig. 1 bis 10.)

Wie schon eingangs erwähnt, sollte das Inundationsgebiet am linken Ufer mit Einer Öffnung übersetzt werden. Nach der Stellung des Widerlagers (siehe Taf. 3, Fig. 1) ergab dies eine Brückenlänge von ca. 23*m*. Am rechten Ufer sollten drei Felder angeordnet werden und es wurde in dieser Beziehung bereits bei Besprechung der Zwischenpfeiler dargethan, dass die Annahme von drei gleichen Spannweiten wegen der Austheilung der Joche unthunlich war (siehe Taf. 3, Fig. 9), weshalb zwei Felder mit ca. 15*m*, das dritte mit ca. 23*m*, also in gleicher Länge wie die Inundationsbrücke am linken Ufer, angenommen werden mussten.

Es waren also zweierlei Brückenfelder mit ca. 23, resp. 15*m* Länge zu construiren, die jedoch, sowohl aus Constructions- als aus Schönheitsrücksichten, die gleiche Knotenweite und dieselbe Höhe erhalten mussten. Die Ermittelung dieser letzteren ergab sich aus der Forderung, dass die Auflagerquader aus ästhetischen Rücksichten in gleicher Höhe mit denen der Strombrücke liegen mussten; die Summe der Lagerhöhe und Constructionshöhe war daher für beide Brücken gleich groß anzunehmen.

Bei den Stromfeldern beträgt die Constructionshöhe 1400*mm*, die Lager sind 800*mm* hoch; nach Hinzurechnung der Stärke der Unterlagsplatte (15*mm*) und der Bleizwischenplatte (5*mm*), ergab sich daher — mit Rücksicht auf die 60*mm* hohen Gleitlager für die Inundationsbrücken — deren Constructionshöhe mit 2·160*m*, und hieraus die Trägerhöhe mit 1975*mm*, also die theoretische Höhe mit ca. 1900*mm*. Bei Annahme der gleichen Knotenweite konnten daher die größeren Öffnungen eine Stützweite von $12 \times 1{\cdot}900 = 22{\cdot}800m$, die kleineren eine solche von $8 \times 1{\cdot}900 = 15{\cdot}200m$, hiebei also eine Länge von 23·250*m*, resp. 15·600*m* erhalten.

In Hinblick auf die gleichen Knotenweiten konnten daher auch die Querträger bei beiden Brücken gleich construirt werden. Für die Länge derselben, resp. für die Entfernung der Tragwände war einerseits die Breite der Fahrbahn (6·40*m*), anderseits die Möglichkeit einer guten Auflagerung neben der Strombrücke auf den Landpfeilern maßgebend

(siehe Taf. 3, Fig. 15), endlich auch die Erwägung, dass weder die Querträger noch die Consolen allzu schwer ausfallen sollten. In Berücksichtigung aller dieser Umstände wurde die Entfernung der Tragwände mit $5{\cdot}200m$ angenommen; die Querträger wurden als Gitterträger mit der größten zulässigen Höhe construirt; für die Consolen ergab sich dadurch eine Länge von $670mm$.

Der Oberbau musste jenem der Strombrücke entsprechen: also zwei Eisenbahnlangschwellen, an welche sich außen die beiden Straßenfahrbahnen anschließen; diese letzteren mit einem doppelten Belag von 5, resp. $8cm$ dicken, weichen Pfosten auf hölzernen Tragbalken, die $60cm$ von einander entfernt sind; zwischen den Schienen ein Mittelbelag, bestehend aus einer $8cm$ weichen Pfostenlage auf hölzernen Trägern. Die Fahrbahn erhielt beiderseits Geländer, deren Ständer aus zwei, an die Consolen angenieteten Winkeln bestehen; an diesen wurden ein Winkel- und zwei Flacheisen als Geländerstäbe, u. zw. in gleicher Höhe mit den Geländern der Strombrücke angeordnet.

Statische Berechnung.

Da sich nach dem Vorstehenden die statischen Verhältnisse beider Typen für die Inundationsbrücken nur in den Dimensionen der Hauptträger unterscheiden, soll der Einfachheit wegen im Folgenden nur die Berechnung der kleineren Felder, à $15{\cdot}2m$ Stützweite, detaillirt durchgeführt werden, gleichwie auch im Plane, Taf. 6, nur diese Brücke gezeichnet ist. Die Art der Auflagerung zeigt Taf. 3, Fig. 5, 6, 7, 8 und 11, dann Taf. 4, Fig. 5; die Übersicht zeigt Taf. 2.

1. Eisenbahn-Langschwellen ($^{30}/_{30}cm$ Eichenholz), freie Länge = Entfernung der Querträger = $1{\cdot}900m$.

Permanente Last, gleichmäßig vertheilt:

Eine Schiene (sammt Nägel, Laschen etc.) $1{\cdot}90 \times 40kg = 76{\cdot}0kg$
Eigengewicht der Schwelle $1{\cdot}90 \times 0{\cdot}30 \times 0{\cdot}30 \times 800kg = 136{\cdot}8kg$
Zusammen $212{\cdot}8kg$.

Verkehrslast: Ein Raddruck mit $6500kg$; daher Beanspruchung:

$$\frac{6500 \times 190}{4} + \frac{212{\cdot}8 \times 190}{8} = \frac{30 \times 30 \times 30}{6} B,$$

woraus $B = 69{\cdot}7kg$ (pro cm^2) resultirt.

2. Straßenfahrbahn-Langschwellen ($^{20}/_{25}cm$ weiches Holz), Entfernung der Träger $0{\cdot}60m$.

Permanente Last, gleichmäßig vertheilt:

Pfostenbelag	$(0{\cdot}08 + 0{\cdot}05)\ 0{\cdot}60 \times 1{\cdot}90 \times 600 =$	$88{\cdot}92kg$
Eigengewicht . . .	$1{\cdot}90 \times 0{\cdot}20 \times 0{\cdot}25 \times 600 =$	$57{\cdot}00kg$
	Zusammen	$145{\cdot}92kg$.

Verkehrslast: Ein Raddruck mit $1500kg$; daher Beanspruchung:

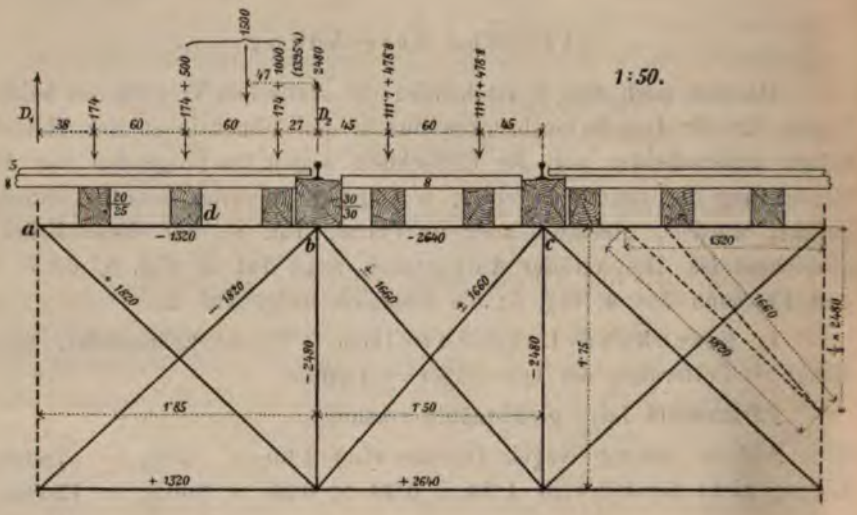
$$\frac{1500 \times 190}{4} + \frac{145{\cdot}92 \times 190}{8} = \frac{20 \times 25 \times 25}{6} B,$$

woraus $B = 35{\cdot}9kg$ resultirt.

Die Balkenhöhe von $25cm$ ist durch Constructionsrücksichten bedingt.

3. Querträger. Der Obergurt der Querträger wird durch die Langschwellen der Straßenfahrbahnen direct belastet, erfährt daher hiedurch eine größere Beanspruchung als durch die Eisenbahnbelastung; bei den anderen Constructionsgliedern ist dies nicht der Fall.

a) Straßenbelastung:



Directe Belastung des Stückes *ab*:

Fahrbahn mit drei Langschwellen, daher Gewicht pro Stützpunkt wie vor:	$145{\cdot}92kg$
Eigengewicht des Obergurtes pro Stützpunkt	$28{\cdot}08kg$
Zusammen	$174{\cdot}00kg$.

Ein Raddruck von $1500kg$ in seiner ungünstigsten Stellung.

Stützendruck für b:

$$D_b = \frac{1}{185}[174\,(158+98+38)+1000\times 158+500\times 98] = 1395{\cdot}4kg,$$

daher Moment für d:

$$M = 1395{\cdot}4 \times 87 - 1174 \times 60 = 50959{\cdot}8.$$

Knotengewicht für den Punkt b:

Von dem Stücke ab wie vor:		$1395{\cdot}4kg$
Vom Mittelbelag:		
Eine Schwelle	$0{\cdot}20 \times 0{\cdot}25 \times 1{\cdot}90 \times 600 =$	$57{\cdot}0kg$
Pfosten.	$0{\cdot}08 \times 0{\cdot}60 \times 1{\cdot}90 \times 600 =$	$54{\cdot}7kg$
Menschengedränge	$0{\cdot}60 \times 1{\cdot}90 \times 420 =$	$478{\cdot}8kg$
Von der Eisenbahnschwelle (siehe Schiene wie vor)		$212{\cdot}8kg$
Vom Gewichte der Windstreben und des Querträgers . . .		$281{\cdot}3kg$
	Zusammen	$2480{\cdot}0kg$.

In der obigen Figur ist die Zerlegung der Kräfte graphisch durchgeführt; hiernach entfällt auf das Stück ab ein Druck von $1320kg$.

Das für den Obergurt gewählte Profil von

$$\frac{220}{10} + 2 \times \frac{100{\cdot}100}{10}$$

ergibt:

Voller Querschnitt	$60{\cdot}0cm^2$
Netto-Querschnitt	$52{\cdot}8cm^2$
Trägheitsmoment	$491{\cdot}38cm^4$.

Widerstandsmoment auf Zug 61·2, auf Druck $172{\cdot}4cm^3$, freie Länge $160cm$.

Trägheitsradius $3{\cdot}05cm$, daher reducirter Querschnitt

$$52{\cdot}8 \times \frac{1}{1 + 0{\cdot}0001\left(\frac{160}{3{\cdot}05}\right)^2} = 41{\cdot}4cm^2.$$

Das Stück ab des Obergurtes ist daher beansprucht:

Durch das vorberechnete Moment M

auf Zug $\frac{50959{\cdot}8}{61{\cdot}2} = 833{\cdot}9$

auf Druck $\frac{50959{\cdot}8}{172{\cdot}4} = 295{\cdot}6$

durch den Druck von $1320kg$ mit: $\frac{1320}{41{\cdot}4} = 31{\cdot}9$

} kg pro cm^2.

daher Gesammtbeanspruchung des Obergurtes:

auf Zug $833{\cdot}9 - 31{\cdot}9 = 802{\cdot}0$
auf Druck $295{\cdot}6 + 31{\cdot}9 = 327{\cdot}5$ } kg pro cm^2.

b) Eisenbahnbelastung:

Auf den Punkt *b* des Querträgers entfällt an Knotengewicht:

Von der Eisenbahnschwelle und Schiene wie vor . . . . . 212·8*kg*

Vom Mittelbelag wie vor: 57·0 + 54·7 = ... 111·7*kg*

Von dem Stücke *ab*: $174\left(\frac{158+98+38}{185}\right)=$ . . . . 276·5*kg*

Von den drei Achsen einer Locomotive bei einem Radstand

von 1·200*m*: $6500\left(1+2\times\frac{0\cdot7}{1\cdot9}\right)=$ . . . . . 11289·5*kg*

Von dem Eigengewichte und den Windstreben . . . . . 289·5*kg*

Zusammen 12180·0*kg*.

Die Lastvertheilung ist auf Taf. 6, Fig. 1, graphisch ermittelt. Durch directe Belastung sind gleichzeitig beansprucht:

das Stück *ab* des Obergurtes durch das Moment:

$M_1 = D_2\,(27+60) - 174\times 60 = 276{\cdot}5\times 87 - 174\times 60 = 13615{\cdot}5$,

der Querschnitt also

auf Druck $\frac{13615{\cdot}5}{172{\cdot}4}+\frac{6480}{41{\cdot}4} = 78{\cdot}9 + 156{\cdot}5 = 235{\cdot}4kg$,

auf Zug $\frac{13615{\cdot}5}{61{\cdot}2}-\frac{6480}{41{\cdot}4} = 222{\cdot}5 - 156{\cdot}5 = 66{\cdot}0kg$;

das Stück *bc* des Obergurtes durch das Moment:

$M_2 = D_2\times 45 = 111{\cdot}7\times 45 = 5026{\cdot}5$,

der Querschnitt also

auf Druck $\frac{5026{\cdot}5}{172{\cdot}4}\times\frac{12960}{41{\cdot}4} = 29{\cdot}1 + 313{\cdot}0 = 342{\cdot}1kg$.

Der Untergurt hat das Profil $2\times\frac{70{\cdot}70}{10}$

Voller Querschnitt 26·0cm^2, Netto-Querschnitt 22·0cm^2.

Beanspruchung im mittleren Theil: $\frac{12960}{22{\cdot}0} = 589kg$.

Die Verticalen haben das Profil: $4\times\frac{65{\cdot}65}{7}$

Voller Querschnitt . . . . . 34·4cm^2

Netto-Querschnitt . . . . . 28·8cm^2

Freie Länge 152cm

Trägheitsmoment . . . . . 259cm^4

Trägheitsradius . . . . . 2·74cm

Reducirter Querschnitt $\frac{28{\cdot}8}{1{\cdot}307} = 22{\cdot}04cm^2$.

Beanspruchung auf Druck $\frac{12180}{22{\cdot}04} = 550kg$.

Die Zugbänder mit dem Profile: $2 \times \frac{100}{8}$ haben $16{\cdot}0cm^2$ vollen, $12{\cdot}8cm^2$ Netto-Querschnitt, erleiden daher eine Zugspannung von $\frac{8800}{12{\cdot}8} = 687{\cdot}5kg$.

Die Streben der äußeren Felder sind aus $2 \times \frac{70{\cdot}70}{8}$ Winkeln gebildet.

Es beträgt:

Voller Querschnitt	$21{\cdot}12cm^2$
Netto-Querschnitt	$17{\cdot}92cm^2$
Freie Länge	$120cm$
Trägheitsmoment	$96{\cdot}82cm^4$
Trägheitsradius.	$2{\cdot}14cm$

Reducirter Querschnitt $\frac{17{\cdot}92}{1{\cdot}314} = 13{\cdot}64cm^2$;

sie sind daher auf Druck beansprucht mit $\frac{8800}{31{\cdot}64} = 645kg$.

Die Streben des Mittelfeldes sind durch die Eisenbahnlast nicht beansprucht; bei einseitiger Belastung durch einen Wagen erfahren sie eine Zug-, resp. Druckspannung von $1660kg$; nachdem ihr voller Querschnitt $\left(\frac{65{\cdot}65}{7}\right)$ $8{\cdot}61cm^2$, der Netto-Querschnitt $7{\cdot}35cm^2$, der Trägheitsradius $1{\cdot}29cm$, die freie Länge $110cm$, endlich der reducirte Querschnitt $4{\cdot}3cm^2$ beträgt, so werden sie auf Zug mit $\frac{1660}{7{\cdot}35} = 225kg$, auf Druck mit $\frac{1660}{4{\cdot}3} = 385kg$ beansprucht.

4. Hauptträger der Brücken mit $15{\cdot}2m$ Stützweite. Auf $1m$ der Brücke entfällt an Eigengewicht:

$2m$ Schienen (sammt Nägel etc.)	à $40kg$	$= 80kg$
$2m$ Eisenbahnschwellen	„ $72kg$	$= 144kg$
$12m$ Straßenfahrbahn-Schwellen .	„ $30kg$	$= 360kg$
$4{\cdot}60m^2$ Straßenbahnbelag . . .	„ $78kg$	$= 358{\cdot}8kg$
$1{\cdot}20m^2$ Mittelbelag	„ $48kg$	$= 57{\cdot}6kg$
Eigengewicht der Brücke . . .	ca.	$999{\cdot}6kg$
	Zusammen	$2000{\cdot}0kg$,

daher für einen Träger als gleichförmig vertheilte Last: $g = 1000kg$.

Als Verkehrslast entfällt bei der Stützweite von $15{\cdot}2m$ laut Verordnung des k. k. Handels-Ministeriums vom 30. August 1870 pro $1m$ Brücke $6600kg$, also für einen Träger $p = 3300kg$, daher zusammen

$q = p + g = 4300kg$; durch die Construction der Querträger wird die Last gleichmäßig auf den Ober- und Untergurt vertheilt, so dass die Beanspruchung des Fachwerkes die Mitte hält zwischen jener bei „Bahn oben“ und jener bei „Bahn unten“.

Obergurt.

Constructionstheil	Druck in *kg*	Voller Querschnitt in cm^2	Netto- Querschnitt in cm^2	$0{\cdot}0001\left(\frac{l}{r}\right)^2$	Reducirter Querschnitt in cm^2	Druck in der äußersten Faser, in *kg*
O_1	28.595	100·0	88·0	0·15	78·1	373
O_2	49.020	100·0	88·0	0·15	78·1	641
O_3	61.275	100·0	88·0	0·15	78·1	800
O_4	65.360	117·6	104·4	0·13	92·2	708

Untergurt.

Constructionstheil	Zug in *kg*	Voller Querschnitt in cm^2	Netto- Querschnitt in cm^2	Inanspruchnahme auf Zug in *kg*
U_1	—	78	66	—
U_2	28.595	78	66	433
U_3	49.020	78	66	742
U_4	61.275	95·6	83·6	733

Diagonale.

Constructionstheil	Zug in *kg*	Theoretischer Querschnitt	Profil	Voller Querschnitt	Netto- Querschnitt	Beanspruchung	Zahl und Diameter der Nietschnitte
D_1	35.500	44·5	$2\times\frac{200}{13}$	52·0	46·3	767	16×22
D_2	25.300	31·6	$2\times\frac{180}{10}$	36·0	31·6	800	12×22
D_3	16.600	20·8	$2\times\frac{150}{8}$	24·0	20·8	800	9×20
D_4	8.900	11·1	$\frac{120}{12}$	14·4	12·0	742	5×20
D'_4	2.300	2·9	$\frac{80}{8}$	6·4	4·8	479	2×20

Verticale.

Constructionstheil	Druck	Theoretischer Querschnitt	Profil	Voller Querschnitt	Netto-Querschnitt	$0{\cdot}0001\left(\frac{l}{r}\right)^2$	Reducirter Querschnitt	Druck in der äußersten Faser
V_1	21.400	26·7	$4\times\frac{80\cdot80}{8}$	48·6	41·6	0·104	37·9	565
V_2	14.800	18·5	$2\times\frac{80\cdot80}{10}$	30·0	25·6	0·218	21·0	705
V_3	8.980	11·2	$2\times\frac{80\cdot80}{8}$	24·3	20·8	0·164	17·2	575
V_4	3.950	4·9	$2\times\frac{80\cdot80}{8}$	24·3	20·8	0·164	17·2	230

Auf Taf. 6 in Fig. 2 und 3 sind die diversen Kräftecurven gezeichnet und die nachstehenden Beanspruchungen ermittelt. Ebenso sind aus diesen Figuren die Querschnitte aller Constructionstheile zu entnehmen.

5. Berechnung des Auflagerdruckes. Auf den Endständer entfallen $\frac{1}{2}\times 15{\cdot}75\times 4300 = 33862{\cdot}5kg$; sein voller Querschnitt beträgt $101{\cdot}46cm^2$, Netto-Querschnitt $84{\cdot}66cm^2$, Trägheitsradius $5{\cdot}475cm$, daher der reducirte Querschnitt $80{\cdot}8cm^2$;

$$\text{Beanspruchung } \frac{33862{\cdot}5}{80{\cdot}8} = 419kg.$$

Die Lagerplatte hat eine Fläche von $35\times 50 = 1750cm^2$; der hier berechneten Last von $33862{\cdot}5kg$ entspricht daher ein Auflagerdruck von $19{\cdot}3kg$ pro cm^2.

6. Berechnung der Consolen. Die Consolen sind frei überhängende Träger mit einem Raddruck von $1500kg$ auf $0{\cdot}22m$ vom festen Ende; ferners sind dieselben belastet:

a) In demselben Punkte durch den Oberbau:

Belag . . . . . $0{\cdot}67\times 1{\cdot}90\times 0{\cdot}13\times 600 = 99{\cdot}3kg$

2 Schwellen $2\times 1{\cdot}90\times 0{\cdot}25\times 0{\cdot}20\times 600 = 114{\cdot}0kg$

Zusammen $213{\cdot}3kg$.

b) Durch ihr Eigengewicht mit $41{\cdot}9kg$.

c) An ihrem freien Ende durch das Geländer:

Geländerständer . . . . . $2\times 1{\cdot}50\times 8{\cdot}22 = 24{\cdot}7kg$

Geländereisen . . . . . $2\times 1{\cdot}90\times 4{\cdot}68 = 17{\cdot}8kg$

Geländerwinkel. . . . . $1{\cdot}90\times 11{\cdot}67 = 22{\cdot}3kg$

Zusammen $64{\cdot}8kg$,

daher Summe der Momente:

$(1500 + 213{\cdot}3)\ 22 + 41{\cdot}9\times 33{\cdot}5 + 64{\cdot}8\times 67 = 43437{\cdot}85kg\ cm.$

Das Trägheitsmoment ist $7436{\cdot}4 cm^4$, daher das Widerstandsmoment $\frac{7436{\cdot}4}{14{\cdot}5} = 512{\cdot}8 cm^3$, also die Beanspruchung $84{\cdot}7 kg$.

7. Berechnung der Windverstrebungen. Der Winddruck auf den Zug und der Seitendruck der Locomotive greifen am Obergurt an:

a) Oberer Windverband.

Winddruck auf die Brücke $0{\cdot}026 + 0{\cdot}04\,h = 0{\cdot}102\,t$ pro $1m$; Winddruck auf den Zug $0{\cdot}48\,t$ pro $1m$; Seitendruck der Locomotive $3{\cdot}60\,t$.

Auf Grund dieser Belastungen sind in Fig. 4 auf Taf. 6 die Zugkräfte ermittelt;

Für die Windstrebe	Zugkraft	Querschnitt: Voller	Querschnitt: Netto-	Beanspruchung
W_1^o	$8260 kg$	$13{\cdot}0 cm^2$	$11{\cdot}2 cm^2$	$736 kg$
W_2^o	$4300 kg$	$10{\cdot}6 cm^2$	$9{\cdot}2 cm^2$	$467 kg$

b) Unterer Windverband.

Winddruck auf die Brücke $150 kg$ pro $1m$.

Die Zugkräfte sind in gleicher Weise ermittelt (Taf. 6. Fig. 4), daher

Für die Windstrebe	Zugkraft	Querschnitt: Voller	Querschnitt: Netto-	Beanspruchung
W_1^u	$1094 kg$	$3{\cdot}6 cm^2$	$2{\cdot}4 cm^2$	$455 kg$
W_2^u	$365 kg$	$3{\cdot}6 cm^2$	$2{\cdot}4 cm^2$	$152 kg$

Ein solches Brückenfeld mit 15·2m Stützweite und 15·6m Länge

Inzwischen waren die beiden Montirungsgerüste neben der alten Brücke (Entfernung der Axen 7·5*m*) erbaut worden, so dass die eisernen Brückenfelder nach Entfernung der Holzconstruction seitlich eingeschoben werden konnten. Die Construction dieser Montirungsgerüste ist aus Taf. 6, Fig. 9, zu entnehmen. Die Montirung je eines Feldes nahm 6 bis 12 Arbeitstage in Anspruch, und wurde in folgender Ordnung durchgeführt: Zulegen des Untergurtes auf 50*cm* hohen Kreuzstößeln, Vernieten desselben, Zusammenstellung der Querträger, Aufsetzen des Obergurtes, Anlegen der Diagonalen, Vernietung der Haupt- und Querträger, Annieten der Windstreben, der Consolen und der Geländer. Bei allen vier Feldern wurden 13.000 Nieten am Bauplatze geschlagen. Nach beendeter Montirung wurden die Langschwellen soweit als thunlich angebracht.

Abtragen der alten und Einschieben der neuen Inundationsbrücken.

Das zweite und dritte Feld der bosnischen Inundationsbrücke wurde sofort nach Beendigung ihrer Montirung, d. i. Ende Jänner 1883, eingeschoben; die Brücke am linken Ufer, sowie das erste Feld am rechten Ufer konnten erst nach bewirkter Aufmauerung der Landpfeiler, also im September, resp. November 1883 eingeschoben werden. Vor jeder Einschiebung wurde zwei Tage vorher der Wagenverkehr abgesperrt, sodann die Geländer, die beiden Straßenfahrbahnen und der Mittelbelag der alten Holzbrücken abgetragen, so dass nur die beiden Eisenbahnträger verblieben; um den Bahnverkehr nicht unterbrechen zu müssen[1]), wurden diese erst unmittelbar vor der Einschiebung abgetragen, und hierauf auch die oberen Theile der Joche entfernt.

Auf Taf. 6, Fig. 10 *a* und *b*, ist die Vorrichtung zum Verschieben der eisernen Brückenfelder dargestellt.

Die Untergurte wurden mit schmiedeeisernen Schuhen versehen welche auf senkrecht zur Brückenaxe gelegten Schienen fortbewegt werden konnten. Den Endständer fasste der Haken einer Gall'schen Kette, welche in das Zahnrad einer Winde *W* eingriff; diese selbst, an welcher zwei Mann die Kurbel drehten, war an eine hinter dem betreffenden Pfeiler eingerammte Pilote angehängt.

Um die Brücke während des Einschiebens nicht zu verrücken, wurden längs der erwähnten Schienen Maßeintheilungen angebracht, und der jeweilige Fortschritt von den Arbeitern zugerufen.

[1]) Die sechs fahrplanmäßigen Züge auf der Verbindungsbahn verkehrten zwischen 7 und 11 Uhr abends, und zwischen 5 und 6 Uhr morgens.

War die Brücke auf diese Weise in die Axe gehangt, so wurde sie mit amerikanischen Winden gehoben, die Schienen und Schuhe sodann entfernt, und durch Nachlassen der Winden die Brücke auf ihre Lager herabgelassen.

Wegen der später vorzunehmenden Hebung konnten die gusseisernen Lager noch nicht versetzt werden; man verwendete daher vorläufig 10*cm* Eichenpfosten als Unterlage, in welchen für die Nietköpfe eine Nuth ausgestemmt worden war.

Das Verschieben je eines Feldes nahm ca. Eine Stunde in Anspruch. Dann wurde der Eisenbahn-Oberbau geschlossen, und hierauf sofort die vorgeschriebene Belastungsprobe unter Intervention der k. u. General-Inspection vorgenommen. Hiezu dienten zwei mit den Rauchfängen gegen einander gekehrte ausgerüstete Maschinen, die man auf dem Brückenfelde in jene Stellung brachte, in welcher sie das größte Kraftmoment hervorrufen, und in welcher sie eine halbe Stunde belassen wurden. Die hiebei mit Schiebern aufgenommenen elastischen Einsenkungen blieben bei allen Feldern hinter den theoretisch berechneten (21*mm* bei den großen, 7*mm* bei den kleinen Öffnungen) zurück, so dass die betreffenden Brückenfelder stets ohne weiters dem Verkehr übergeben werden konnten. Hierauf wurde der Straßen-Oberbau aufgebracht und sodann auch der Wagenverkehr wieder freigegeben.

Das Holz der alten Inundationsbrücken war in einem — wenngleich von außen nicht wahrnehmbaren — besorgniserregend schlechten Zustande; bei allen Verbindungen jedoch, namentlich aber bei den in der Trägermitte angeordneten Windkreuzen, waren die Balken fast vollständig durchgefault, so dass die Mehrzahl derselben schon bei einfachem Umkanten entzweibrachen. Von dem Zustand der Piloten ist bereits bei der Beschreibung des linksseitigen Widerlagers gesprochen worden.

Vergleich der Baukosten. Es wird an dieser Stelle gewiss von Interesse sein, die Baukosten der alten Holzbrücken mit jenen der neuen eisernen Brücken zu vergleichen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die hölzerne Brücke zwar eine größere Länge hatte als die eiserne, doch ist die Sohlenbreite für beide Gattungen die gleiche, und dies muss als maßgebend betrachtet werden.

Nach der Abrechnung haben die hölzernen Inundationsbrücken gekostet: 18.994 fl. 48 kr. + 41.001 fl. 92 kr. = 59.996 fl. 40 kr., zu welcher Summe noch die Kosten des Abtrages mit 1675 fl. 25 kr. addirt werden müssen, so dass die Gesammtauslagen 61.671 fl. 65 kr. betragen. Dächte man sich nun die Strombrücke weg, also am Zusammenstoße der Inundationsbrücken einen dritten Zwischenpfeiler auf-

gestellt; zöge man ferners diese drei Zwischenpfeiler und die beiden Widerlager nur soweit in Rechnung, als sie für die ursprüngliche Schwellenhöhe erforderlich gewesen wären, so würden sich als Kosten der eisernen Brücke ergeben:

Eisenconstruction sammt Oberbau laut Nachweisung (Seite 72)	36.191 fl. 15 kr.
zwei Widerlager und drei Zwischenpfeiler für die ursprüngliche Schwellenhöhe	26.750 fl. — kr.
Zusammen . . .	62.941 fl. 15 kr.

also die Mehrkosten mit nur 1269 fl. 50 kr., d. i. 2%; diese Summe würde jedoch ganz verschwinden, wenn *a*) der später beschriebene neue Oberbau in Rechnung gezogen würde, *b*) bei den Widerlagern die für die Solidität derselben ganz unnöthigen Fuß- und Geländerquader weggelassen worden wären. Die Bauzeit für beide Brückengattungen war nahezu die gleiche.

Wie sehr sich der Vergleich der beiden, nach längerer Betriebszeit, durch die Erhaltungskosten zu Gunsten der eisernen Brücken stellen würde, bedarf keiner weiteren Erörterung.

Neuer Oberbau.

(Taf. 6, Fig. 6 und 7.)

Die Construction des alten Oberbaues auf der Strombrücke ist aus Taf. 6, Fig. 7*a*, zu entnehmen. Durch den mehrjährigen Betrieb (1879 bis 1883) ergaben sich nachstehende Mängel desselben:

1. Die weichen Belagspfosten nützten sich ungemein rasch ab; sie wurden zerfasert und verhinderten den Abfluss des Regenwassers.

2. Der doppelte Belag war eher schädlich als nützlich; das Wasser sickerte durch die Fugen der oberen Lage durch und hatte von der unteren keinen Abfluss; die oberen Pfosten faulten dadurch an ihrer Unterseite viel früher, als wenn sie direct auf die Tragbalken aufgelegt worden wären.

3. Auch die Tragbalken gingen, Mangels an Luftzutritt, sehr rasch in Fäulnis über, so dass pro 1884 der Austausch fast aller Balken als nöthig erkannt worden war.

4. So oft ein Pfosten des oberen Belages ausgewechselt wurde, mussten gleich mehrere Pfosten der unteren Lage und in der Regel auch einige Streckbalken erneuert werden.

Diese Auswechslungen waren sehr zeitraubend und wirkten ungemein störend auf den Verkehr ein.

5. Der directe Anschluss aller Belagspfosten an den Schienensteg bewirkte es, dass sich daselbst sehr viel Feuchtigkeit ansammelte; über-

dies war es hiedurch auch dem Bahnpersonale ganz unmöglich, die Schienennägel und Laschen zu visitiren, und die Schrauben nachzuziehen. Thatsächlich war der größte Theil der Schienen auf der Brücke locker, auch die Richtung derselben alterirt.

Bei den Inundationsbrücken war selbstverständlich ein ganz ähnlicher Oberbau angeordnet worden, nur hatte derselbe wegen der Nähe der Querträger viel leichter construirt werden können. Die geringere Breite des Mittelbelages ermöglichte es, dass der Schienenfuß frei blieb, während endlich durch die Anordnung, dass die Streifbaumschrauben nur durch die Pfosten und nicht auch durch einen Tragbalken reichten, das Ausziehen derselben bei Auswechslung eines Pfostens erleichtert wurde. (Taf. 6, Fig. 6 *a*.)

Als man nun gegen Ende der Bauzeit erkannte, dass von der bewilligten Bausumme erhebliche Ersparnisse erzielt worden waren, so genehmigte das k. k. Reichs-Kriegs-Ministerium den Antrag zur Herstellung eines neuen Oberbaues auf der ganzen Brücke (siehe Taf. 6, Fig. 6 *b* und 7 *b*).

Nunmehr bestehen die Straßenfahrbahnen aus einem einfachen Belage von 8*cm* Eichenpfosten, welche auf eisernen I-Trägern aufruhen. Auf der Strombrücke sind für jede Fahrbahn drei Träger der Type 20 (je 4*m* lang), auf den Inundationsbrücken vier Träger der Type 16 (je $2 \times 1{\cdot}90 = 3{\cdot}80m$ lang), beide Gattungen mit 600*mm* Intervalle, gelegt. Diese eisernen Träger sind auf den Querträgern stumpf gestoßen, und daselbst durch gekröpfte $\frac{70{\cdot}70}{7}$ Winkel sowohl unter sich als mit den Querträgern vernietet. Die Träger der beiden Typen sind bei voller Belastung mit 705, resp. 560*kg* pro cm^2 beansprucht.

Um die Pfosten nageln zu können, sind auf der inneren und äußeren Seite eichene Polsterhölzer angeordnet. Bei der Strombrücke wurde auf der inneren Seite ein 12/25*cm* Eichenholz auf die Slippers gelegt, welches auch die Last aufnimmt; während die übrigen Polsterhölzer durch ihre Lage knapp neben einem eisernen Träger nicht belastet werden.

Der Mittelbelag besteht aus einer Lage 8*cm* Pfosten auf zwei Langschwellen, und wurde, sowie die Streifbäume, aus weichem Holze construirt, um die für die Bahnverwaltung eingelieferten Vorräthe an weichen Pfosten und Balken doch einigermaßen verwenden zu können.

Alle Pfosten reichen nur bis zur Eisenbahn-Langschwelle, woselbst durch Ausschnitte für den Wasserablauf gesorgt ist. Weiters sind auch an der unteren Seite der Streifbäume zu diesem Behufe Ausschnitte angeordnet.

Die Auswechslung des Oberbaues wurde ohne jede Verkehrseinstellung successive durchgeführt, und nach Beendigung dieser Arbeit das Geleise durch Umnagelung beider Schienenstränge rectificirt. Das beim Abtrage gewonnene Holz befand sich in einem unfassbar schlechten Zustande.

Der neue Oberbau ist bedeutend leichter als der frühere; sein Gewicht beträgt nur 75% des letzteren. In einem ähnlichen Verhältnisse stehen auch die Kosten der Neuherstellung.

Hebungs-Arbeiten.

Um noch über dem höchsten Wasserstande eine freie Durchfahrtshöhe von 6·00*m* zu erhalten, wurde die Hebung der Brücke um 1·60*m* angeordnet. Hiebei sollten die Steigungsverhältnisse aller Zufahrtsrampen (Bahndamm 10‰, Straßen 50‰) nicht geändert werden.

Hebung der Anschlussdämme.

Den bestehenden Niveau-Verhältnissen entsprechend, musste der Eisenbahndamm von Km. 0·7 + 25 bis zu Km. 2·6 + 40 in die neue Nivelette gehoben werden. (Siehe Längenprofil auf Taf. I.) Hiebei war das normale Querprofil, d. i. 4·90*m* Breite der Unterbaukrone und 1½füßige Böschungen, beizubehalten. Demgemäß wurden die künftigen Böschungen profilirt, und schon 1882 mit der Anschüttung begonnen. Die Terrainverhältnisse längs der Bahn haben die Anlage großer, ausgiebiger Materialgruben nicht gestattet; besonders am rechten Ufer war die Erdgewinnung sehr erschwert, obwohl gerade hier der größere Theil der Anschüttung durchzuführen war. Es mussten daher längs der ganzen Bahnlinie Seitengruben angelegt werden; ein großer Theil des Anschüttungsmaterials wurde überdies aus einem Einschnitte der Dálya-Broder Bahn (ca. 600*m* vor der Station Brod) gewonnen.

Daraus ist ersichtlich, dass die Verbreiterung der Dämme nur sehr langsam vor sich gehen konnte; kaum ein Drittel des Materials wurde mit Schubkarren direct in die Anschüttung befördert; ungefähr ein zweites Drittel wurde mit einzelnen Bahnwagen oder durch ein- und zweispännige Wagen verführt, während man für den Rest einen eigenen Zugsverkehr einleitete, zu welchem die Unternehmung ihre Locomotive sowie das erforderliche Zugspersonal beistellte; so wurde die ganze für die Dammerhöhung benöthigte Erde transportirt. Dieser Materialzug verkehrte in der Zeit vom October 1883 bis Juli 1884 täglich 10 bis 13 Mal, wobei er auch — durch Vertheilungszüge — die Verführung des Bahnschotters bewirkte.

Vor Beginn der Geleishebung am linken Ufer musste auch die eingangs beschriebene Umlegung des Glogovica-Baches, sowie die Verschüttung der beiden Objecte bei Km. 0·1 und 0·8 durchgeführt werden. Die hiemit verbundene Umlegung der Varoser Straße und des Weingartenweges, sowie den Bau eines gewölbten Objectes in dieser Straße konnte man bereits im Jahre 1882 beenden, und die neuen Communicationen dem Verkehr übergeben. (Die Construction dieses Objectes ist aus Taf. 7, Fig. 15*a* und *b*, zu entnehmen, über seine Ausführung ist nichts Wesentliches zu bemerken.) Das neue Glogovica-Bachbett wurde 15*m* von der Geleisaxe entfernt angelegt; die bahnseitige Böschung wurde 1½füßig angeordnet und mit Weiden bepflanzt. Die Verschüttung der beiden hölzernen Objecte musste ohne Verkehrsstörung erfolgen; es konnten daher nicht alle Holzbestandtheile entfernt werden, sondern nur diejenigen, welche eine partielle Setzung hervorgerufen hätten. In gleicher Weise wurde am rechten Ufer die Umlegung des Fahrweges und die Verschüttung des Objectes bei Km. 2·1 aus den in der „Einleitung" beschriebenen Gründen durchgeführt.

Nach Beendigung all dieser Vorarbeiten schritt man an die Geleishebung; dieselbe war am linken Ufer in der Zeit vom Mai bis August 1883 durchgeführt. Vorerst wurde der Bahnschotter successive ausgeräumt, nach rückwärts geführt und deponirt. Die Schwellen wurden jedoch in ihrer Höhenlage belassen und mit Erde unterfüllt. Sodann hob man das Geleise beim alten Nivelettebruch um 20 bis 30*cm* und unterschlug es mit Erde; je nach Arbeits- und Witterungsverhältnissen erstreckte sich diese Hebung auf 60 bis 80*m* per Tag, wobei an dem oberen Ende der gehobenen Strecke ein entsprechender Auslauf angeordnet wurde. Traten durch den Zugsverkehr partielle Setzungen ein, so mussten dieselben an den darauffolgenden Tagen behoben werden. In dieser Weise führte man die Hebung bis zur Erreichung der Brückenhorizontalen fort.

Am rechten Ufer wurde die Geleishebung im September 1883 begonnen und in analoger Weise durchgeführt; wegen der ungemein zahlreichen Niederschläge musste die Arbeit jedoch im November unterbrochen und das Geleise nothdürftig eingeschottert werden. Das Erdreich war jedoch so aufgeweicht, dass der Zugsverkehr nur mit aller Vorsicht aufrechterhalten werden konnte; dennoch entgleiste einmal der Abendpostzug, ohne jedoch irgend welchen Schaden zu nehmen, so dass er nach halbstündiger Verspätung seine Fahrt fortsetzen konnte.

Anfangs Februar 1884 wurden die Hebungsarbeiten wieder in Angriff genommen und im darauffolgenden Monate mit der Erreichung der Brückenhorizontalen beendet.

Die Arbeitsleistungen sind bei beiden Rampen ziemlich gleich; pro Tag entfällt eine Hebung von 4·53*m* Geleislänge um das Maß von 1·60*m*, was einer Fläche des Längenprofils von 7·25m^2 entspricht; in dem Sinne, dass das Geleis jedesmal um ca. 25*cm* gehoben wurde, resultirt also eine Leistung von 29*m* (ca. 4 Schienenlängen) pro Tag. Hiezu waren zwei Unterschlagpartien à 4 Mann, dann je nach den Arbeitsverhältnissen 12 bis 25 Handlanger angestellt.

Im Laufe des Sommers 1883 wurden auch die beiden Zufahrtsstraßen bis zu den Brückenhorizontalen gehoben; um den Verkehr nicht unterbrechen zu müssen, wurde nach bewirkter Dammverbreiterung stets nur die halbe Fahrbahn erhöht.

Gleichzeitig mit den Dämmen mussten auch die Distanzscheiben, die Wächter- und Mauthäuser um das entsprechende Maß gehoben werden. Alle diese Objecte wurden nicht demolirt, sondern aus ihrer früheren Stellung weggeschoben, und hierauf mit Wagenwinden auf die inzwischen hergestellten, theils gemauerten, theils pilotirten Sockel gehoben.

Hebung der Brücke.

Der Vorgang bei der Brückenhebung war natürlich von den zur Hebung der Stromfelder verwendeten Apparaten und von der Art der Installation derselben abhängig. In dieser Beziehung hatte die Unternehmung in ihrem Offerte erklärt, für die Strombrücke hydraulische Pressen verwenden zu wollen; dieselben hätten auf den Pfeilern unter den Endständern postirt und die hölzernen Joche durch aufzubringende Roste successive erhöht werden sollen. Dieser Antrag war acceptirt und in die Vertragsbestimmungen aufgenommen worden.

Das genaue Studium aller Verhältnisse, sowie auch der schlechte Bauzustand der Joche veranlassten jedoch die Bauleitung, für die Hebung einen anderen Modus ausfindig zu machen; hiefür waren die folgenden Rücksichten maßgebend:

a) Die Anwendung hydraulischer Pressen mit einem Tragvermögen von mehr als dem Viertel eines Feldgewichtes ist vollkommen rationell und soll daher beibehalten werden;

b) die so häufig wechselnde Ent- und Belastung der Joche scheint nicht räthlich; durch die bis zur Höhe von 1·60*m* aufzubringenden Rostlagen wird deren Stabilität noch bedeutend vermindert;

c) durch die Vertheilung der bei der Hebung jedes Feldes auf vier weit entfernten Punkten beschäftigten Arbeiter ist die einheitliche Leitung ungemein erschwert, wodurch leicht Unfälle herbeigeführt werden können;

d) beim Versetzen der Lager mussten die Pressen doch an einem anderen Punkte angreifen; sie hiebei auf die Joche aufzustellen, scheint nach dem Vorhergesagten ganz unzulässig.

Es wurden daher als Angriffspunkte der Pressen die sehr starken Endquerträger gewählt, und die Brücke nach jeder Hebung auf die Endschwellen umgelagert, während den Jochen nur zu Beginn der Hebung, in der später beschriebenen Weise, eine untergeordnete Rolle zugedacht war.

Durch diese Maßnahme konnten alle vorgenannten Nachtheile behoben, und durch successive Aufmauerung der Pfeiler die Höhe der Unterstützungsjoche stets auf ein Minimum reducirt werden. Auch die einheitliche Leitung war ungemein erleichtert, da durch diesen Modus auch die Möglichkeit gegeben war, nicht jedes Feld für sich, sondern stets die beiden, auf Einem Strompfeiler aufliegenden Feld-Enden gleichzeitig zu heben, so dass nur auf eng begrenztem Raume gearbeitet wurde. Diese letztere Anordnung brachte auch den wesentlichen Vortheil mit sich, dass der Oberbau in den Anschlussstellen der einzelnen Felder nicht bei jeder Hebung gelöst zu werden brauchte, was ungemein zeitraubend gewesen wäre. Allerdings wurden die Felder hiebei in eine schiefe Stellung gebracht, es war dies jedoch bei dem kleinen Verhältnisse des Maßes jeder Hebung [illegible] Höhe zur Stützweite [illegible] ganz ohne Belang.

Bei den Hebungsarbeiten, welche durch amerikanische Winden zu leisten waren, wäre diese Schiefstellung um [illegible] schon zu fühlbar gewesen, so dass bei diesen Feldern durch successive Hebung nur Differenzen von [illegible] in den Auflagerpunkten angewendet wurden.

Es ergab sich hieraus folgender Arbeitsvorgang für jede Hebung

einander auf jedem der vier Strompfeiler die beiden daselbst aufruhenden Enden der Stromfelder gleichzeitig um 15*cm* gehoben.

Construction der hydraulischen Pressen. Nachdem das Gewicht eines Feldes der Strombrücke ca. 440 *tons* beträgt, so mussten die Pressen für den vierten Theil dieser Last, also für 110 *tons* construirt werden. Thatsächlich waren dieselben auf einen Druck von 150 *tons* berechnet, und demgemäß auch die Sicherheitsventile adjustirt, während sie vor ihrer Übernahme auf 180 *tons* Belastung erprobt wurden. Diese Pressen wurden von der Firma W. Causer & Cie. in Soho (England) geliefert; bei der Broder Brücke gelangten zwei Gattungen zur Verwendung: solche mit fixer, und solche mit detachirter Cisterne. Die ersteren, auf Taf. 7 in Fig. 1 bis 7 dargestellt, wurden auf den Strompfeilern, die zweiten (Taf. 7, Fig. 8 und 9) auf den Landpfeilern verwendet, weil hier wegen der knapp anschließenden Inundationsbrücken für die fixen Cisternen nicht der genügende Raum vorhanden war.

Die beiden Gattungen unterscheiden sich nur dadurch von einander, dass bei den erstgenannten der Pumpencylinder direct in den Presscylinder eingeschraubt ist (siehe Fig. 2 und 6), während bei der zweiten Gattung zwischen beide ein schmiedeeisernes Rohr mit Kupplungsmuttern eingeschaltet ist.

Dem Maße jeder Hebung (15*cm*) entsprechend, haben die Pressen eine Hubhöhe von 178*mm* (Fig. 1); der Presskolben, aus Gusseisen construirt, hat seine Führung im oberen Theile des schmiedeeisernen Presscylinders; zur Erhöhung der Dichtigkeit ist daselbst eine Ledermanschette in eine Nuth eingelegt. Dem Querschnitte des Presskolbens entsprechend, wurde bei der Brückenhebung eine Spannung von ca. 260 Atmosphären erreicht.

Die Cisterne ist so dimensionirt, dass das ganze, zur vollen Hebung des Presskolbens erforderliche Wasserquantum mit einmaliger Füllung eingebracht werden kann; um das Wasser reiner und weicher zu machen, sowie auch als Schmiermittel der Lederstulpen, wurde eine kleine Quantität Soda in demselben gelöst. Das Wasser wird mittels einer einfachen Pumpe gehoben, welche in Fig. 2 und 6 dargestellt ist; Fig. 5 zeigt den Schnitt durch das Saugventil *s* und das Druckventil *d*, während in Fig. 4 der Pumpenkolben gezeichnet ist.

Dieser, in seinem vordersten Theile mit einer Lederdichtung versehen, hat an der Rückwand der Cisterne, bei *r*, Fig. 2, seine Geradführung; die Bewegung des Kolbens erfolgt durch Antrieb des Hebels (Fig. 1), wodurch der an der Hebelachse sitzende Daumen *c* bewegt wird, und hiebei in den vierseitigen Rahmen *n* des Pumpenkolbens eingreift

Nachdem der letztgenannte einen Durchmesser von 20*mm* besitzt, so ist das Verhältnis der beiden Kolbenquerschnitte $\left(\frac{20}{229}\right)^2 = \frac{1}{131}$; durch die Hebellängen wird eine weitere Übersetzung von 1:20 erreicht, so dass die Gesammtübersetzung 1:(131 × 20) = 2620 beträgt. Theoretisch würde daher an dem Hebel-Ende eine Kraft von 42*kg* zum Auftriebe genügen; es war jedoch Ein Mann kaum im Stande, durch längere Zeit an dem Hebel allein zu arbeiten.

Der Pumpenkolben legt pro Hub einen Weg von 31·75*mm* zurück, so dass zur Hebung des Presskolbens um 1*cm* ca. 45 Hübe erforderlich sind, welche bei normaler Arbeit in 90 Secunden ausgeführt werden; es sind also zur Hebung um 17·8*cm* 26 Minuten, also beiläufig eine halbe Stunde effectiver Hubarbeit erforderlich.

Um nach beendeter Hebung des Wasser aus dem Presscylinder wieder entfernen zu können, ist an der Pumpe ein Ablasshahn *a* (Fig. 6 und 7) angeordnet, der mit dem Cylinder durch eine Bohrung verbunden ist; durch das Aufdrehen des Hahnes kann das Wasser durch dieselbe abfließen.

Damit die Pressen nicht über ihre Leistungsfähigkeit beansprucht werden können, sind sie mit Sicherheitsventilen versehen; es wirkt nämlich auf die Nase *u* derselben ein in den Presscylinder eingesetzter Stift (Fig. 2), welcher bei einem höheren Druck als 150 *tons* das Ventil zu heben im Stande ist. Bei den Pressen mit fixen Cisternen würde dadurch auch das Pumpen unterbrochen werden, indem mit dem Sicherheitsventil ein Plättchen gehoben wird, das dann an die Unterseite des Saugventils *s* drückt, dadurch den daselbst eingesetzten Stift und mit diesem den Ventilkörper hebt. Bei den Pressen mit detachirten Cisternen fehlt diese Einrichtung. Während der Hebung der Broder Brücke konnte allerdings ein so erheblicher Überdruck auf eine Presse überhaupt nicht eintreten.

Eine solche Presse sammt Cisterne wiegt 165*kg*.

Hebung der Stromfelder. Auf Taf. 7, Fig. 12, ist die Installation der Pressen auf den Strompfeilern dargestellt. Hiezu wurde vorerst an jenen Stellen der Endquerträger, an welchen dieselben kein unteres Kopfblech hatten (siehe Taf. 6, Fig. 7), zum Schutze gegen ein Abbiegen der unteren Winkel ein 600*mm* langes, 550*mm* breites und 10*mm* starkes Blech angenietet. Der Stellung der Pressen entsprechend (700*mm* vom Endständermittel), schraubte man sodann zwei Eichenklötze von je 60*cm* Länge und 20/25*cm* Querschnitt an, und stellte unter dieselben auf Eichenpackeln die Pressen auf. Zur Verhinderung eines zu

starken Einpressens des Presskolbens in die Hölzer, legte man sowohl auf als unter die Presse 30*mm* starke Eisenplatten, 320 resp. 500*mm* im Quadrat [1]). An die Unterseite des Endständers wurden zwei Eichenklötze von 80*cm* Länge, 15/40*cm* Querschnitt, angeschraubt, wozu man die für die Lagerschrauben gebohrten Löcher benutzen konnte. Zur Unterpackelung des Endständers dienten genau gehobelte Eichenhölzer von vorher bestimmten Dimensionen, u. zw. hatten die vor der Hebung auf den Pfeiler aufgeschlichteten, eine Fläche von 1·00*m* im Quadrat, während die, nach jeder Hebung einzulegenden drei Hölzer je 80*cm* lang, $\frac{1}{3} \times 80 = 27cm$ breit, und 15*cm* hoch waren. Schließlich wurden an dem Untergurt, nach Taf. 7, Fig. 13, Hängegerüste angebracht, welche sowohl für die Maurer beim Versetzen der obersten Schichten, als auch für die bei der Hebung verwendeten Handlanger dienten.

Es war nämlich, wie schon vorher berührt, nicht möglich, durch Einen Arbeiter allein die Hubarbeit ausführen zu lassen; da aber in dem engen Raume zwischen zwei Endquerträgern (800*mm*) mehr Leute nicht postirt werden konnten, so wurden an die Hebel Leinen befestigt, an welchen die auf den Gerüsten sitzenden Handlanger mit anziehen konnten.

Am 2. April 1884 wurde mit den Hebungsarbeiten begonnen. An diesem Tage hob man alle Felder von den Jochen ab und brachte sie in die horizontale Anfangsstellung, wozu auf den einzelnen Pfeilern eine verschiedene zwischen 3 und 14*cm* schwankende Höhe erforderlich war. Von dieser Anfangsstellung aus, welche in Fig. 12 auf Taf. 7 gezeichnet ist, waren noch 10 Hebungen um je 15*cm* nöthig, um die neue Schwellenhöhe zu erreichen. Am 5. und 7. April bewirkte man die erste und zweite Hebung und lagerte hierauf, am 8., alle Stromfelder wieder auf die Joche auf, nachdem vorher die Keile regulirt und auf dieselben 30*cm* hohe Eichenklötze aufgelegt worden waren. Dieser Vorgang wurde eingehalten, um eine bessere Fugenaustheilung zu erreichen; man ordnete nämlich in der 28. Schichte, welche nach der zweiten Hebung versetzt werden konnte (Fig. 14 *a* und *b*), Laufer an, welche sowohl unter die Endständer, als auch unter die Pressen reichten, während bei den zwei folgenden Schichten die Fugen so eingetheilt werden mussten (Fig. 14 *c* bis *f*), dass beim Versetzen der Quader unter den Endständern die Brücke auf den Pressen ruhen konnte. Die Joche, welche bei ihrer Entlastung in heftige Vibrationen geriethen, jedoch

[1]) Die Querträger wurden während der Hebung durch den Angriff der Pressen mit 500*kg* pro cm^2 beansprucht.

vollkommen intact geblieben waren, zeigten bei ihrer erneuten Belastung eine Zusammenpressung von 2 bis 3*cm*. Nun konnten also auf allen Strompfeilern die 28. Schichte vollkommen, und die 29. Schichte zum Theil versetzt werden, da unter den Pressen hiefür noch nicht der genügende Raum vorhanden war. Nach Beendigung der Maurerarbeiten wurde die Brücke am 28. April wieder von den Jochen abgehoben und auf die Pfeiler aufgelagert (Fig. 14 *b*), worauf man am 29. und 30. April die 3. und 4., am 3. Mai die 5. Hebung bewirkte (Fig. 14 *c* und *d*).

Hiemit war die nöthige Höhe unter den Pressen gewonnen, um die 29. Schichte zu completiren; gleichzeitig wurden die Unterstützungshölzer unter den Endständern durch stärkere ersetzt, um die Fugenanzahl zu vermindern. In dieser Zeit zog man auch die großen Auflagsquader (1·00*m* breit, 60*cm* hoch, 1·00 bis 1·25*m* lang) auf, und deponirte dieselben einstweilen auf den Pfeilervorköpfen. Am 12. Mai fand die 6. Hebung statt, und es konnten nach derselben die Auflagsquader versetzt werden (Fig. 14 *e*). Die 7., 8., 9. und 10. Hebung (Fig. 14 *f*) vollführte man am 17., 19., 24., und 26. Mai, womit die angeordnete Höhenlage erreicht war.

Die Hebung der beiden Feld-Enden auf einem Strompfeiler nahm incl. aller Vorbereitungen fast eine Stunde in Anspruch; es waren hiebei beschäftigt: 1 Meister, 2 Schmiede zur Beaufsichtigung und 12 bis 16 Handlanger zur Bedienung der Pressen, dann 4 bis 6 Zimmerleute zum Einschieben der Unterlagshölzer.

Um allen Unfällen durch zufälliges Versagen einer Presse vorzubeugen, wurden in den freien Raum unter dem Endständer, nach Maßgabe der disponiblen Höhe, zuerst zwei 3*cm* Bretter, dann zwei 5*cm* Pfosten eingeschoben; mit dem Wachsen der Höhe legte man dann beide Lagen übereinander, und brachte, sobald der erforderliche Raum vorhanden war, zwei 10*cm* Eichenpfosten ein. Hierauf wurde das Pumpen eingestellt, sonach auf Commando auf jeder Presse der Ablasshahn langsam geöffnet: dadurch wurden die Pressen entlastet und der Druck auf die Endständer übertragen.

Nun wurde auf den Presskolben noch eine 3*cm* Schmiedeeisenplatte aufgelegt, jede Presse wieder gespannt, und die Hebung so lange fortgesetzt, bis auf die 10*cm* Eichenpfosten die 3*cm* Bretter aufgelegt, und endlich statt dieser provisorischen Unterlage die definitiven drei Eichenhölzer von 80*cm* Länge, 15/27*cm* stark, eingeschoben werden konnten, worauf man die Pressen wieder entlastete. Durch dieses einmalige Umstellen der Presse sollte vermieden werden, den Kolben (aus Stabilitätsrücksichten) auf seine maximale Hubhöhe auftreiben zu müssen, ferners

erreichte man damit auch den erforderlichen Spielraum zum Einlegen der Hölzer.

Die successive Einschiebung von 3, 5, resp. 10*cm* starken Hölzern hatte den Zweck, die Brücke nicht so weit herabfallen zu lassen, falls eine Presse plötzlich versagt hätte; gleichzeitig bot diese Maßnahme den besten Anhaltspunkt zur Überwachung der gleichmäßigen Erhöhung aller vier Endständer; wurden in dieser Richtung Differenzen beobachtet, so mussten die zu weit vorgeschrittenen Pressen zu einstweiligem Stillstand verhalten werden.

Das Versetzen der Lager nach Beendigung der Hebungsoperationen erfolgte in der Weise, dass für jedes Feld (aus Rücksichten der Dilatation) zuerst die festen, dann die beweglichen Lager aufgestellt wurden; es mussten daher zuerst die beiden Landpfeiler ihre Lager erhalten, und dann die Strompfeiler vom rechten gegen das linke Ufer, weil auf den Pfeiler II nur Stelzenlager kamen. Auf den Strompfeilern wurden immer alle vier Lager zu gleicher Zeit versetzt; man hob hiezu die Brücke von den Auflagern ab, worauf man nach Entfernung aller Hölzer die Pressen ganz nachließ; deren Höhenlage war hiebei so ausgemittelt, dass unter den Endständern eine um nicht ganz 20*mm* geringere Höhe als jene des Lagers verblieb, damit nach dem Versetzen desselben die Pressen leicht entfernt werden konnten. Die angegebene Höhendifferenz von 20*mm* entspricht dem Intervalle zwischen Balancier und Überlagsplatte. Nunmehr senkelte man die Stelle ab, auf welcher für die untere Lagerrippe die Rinne auszustemmen war, führte diese Arbeit aus, und ließ gleichzeitig durch Steinmetze die Auflagsquader horizontal abgleichen. Sodann wurden die Bleiplatten gelegt, die Unterlagsplatten versetzt und auf diese, je nach der Lagergattung, die Lagerböcke oder die Stelzen gestellt; für die Lage der letzteren war die Tagestemperatur maßgebend. Schließlich wurde — nachdem zwischen demselben und der Endständer-Unterfläche eine 5*mm* Bleiplatte eingelegt worden war — der Balancier angeschraubt, wonach man die Pressen so weit auftrieb, bis der Kippzapfen eingeschoben werden konnte; durch Herablassen der Presskolben war dann die Brücke definitiv aufgelagert.

Während der provisorischen Auflagerung der Brücke auf den Eichenhölzern war in Bezug auf Dilatation kein Anstand zu constatiren, indem die genauen Vormerkungen gezeigt haben, dass die Brücke durch Verschiebung auf den Holzpackeln ohne Schwierigkeit dilatiren konnte.

Hebung der Inundationsbrücken. Zur Hebung der vier Felder der Inundationsbrücken kamen amerikanische Winden, welche für eine Tragkraft von 15 *tons* berechnet waren, in Anwendung. Das

zu hebende Gewicht (eines größeren Feldes mit 23*m* Länge) betrug 56 *tons*, so dass bei acht Winden pro Feld auf eine Winde 7 *tons* entfielen.

Diese „Amerikaner" wurden von je zwei Mann bedient, und es hat diese Arbeit erwiesen, dass eine größere Leistung als die oben beschriebene, bei Hebellängen von 70 bis 86*cm* nicht leicht zu erreichen ist. Für diese Winden (Taf. 7, Fig. 10 und 11) waren neben den Pfeilern eigene Gerüste erbaut, die man je nach dem Fortschritte der Hebung durch Kreuzstößel erhöhte.

Die Inundationsbrücken waren, wie schon erwähnt, auf 10*cm* Eichenpfosten aufgelagert, welche nach Zulässigkeit untermauert, resp. unterpackelt wurden. Nach Beendigung der Hebung versetzte man die Auflagsquader, und darüber auf Bleiunterlagen die gusseisernen Gleitlager.

Schließlich wurden auf allen Anschlussrampen die genauen Oberbau-Coten festgesetzt, die Dämme planirt, endlich auf den Eisenbahndämmen die Geleiseinschotterung, auf den Straßen die Grundbaulegung und Beschotterung zu Ende geführt.

Die gesammten Hebungsarbeiten gingen ohne Unfall vor sich, und veranlassten keine Störung im Eisenbahnbetrieb; der Straßenverkehr wurde allerdings während jeder Hebung eingestellt, dies war jedoch weniger der Brücke, als der Anschlussrampen wegen nöthig. Nach Beendigung jeder einzelnen Hebung wurde die Strecke mit einer Locomotive probeweise befahren, ohne dass sich je irgend welche Anstände ergeben hätten.

Abtrag der Joche und Eisbrecher. Schon während der Hebung hatte man mit den Abtragsarbeiten begonnen, doch konnte wegen der hohen Wasserstände erst in der späteren Zeit mit Energie hieran gearbeitet werden. Nachdem die Jochaufsätze und alle Wasserruthen entfernt waren (wegen des hohen Wassers blieben hiezu wenige Tage disponibel), wurden die Piloten im Flussbette abgebrochen. Hiezu hängte man oberhalb des betreffenden Joches an vier starken Jochen ein Doppelschiff an, dessen Stellung durch Ankerwinden regulirbar war.

An die Piloten, u. zw. möglichst hoch, befestigte man eine Kette, die auf einer, auf dem Schiffe etablirten Trommel aufgewunden war. Die Piloten brachen alle tief im Grunde, nämlich im blauen Tegel, leicht ab. Es wurden hiebei sehr günstige Leistungen erzielt; eine Arbeitspartie von 6 bis 8 Mann konnte in Einer Stunde 3 bis 4 Piloten reißen, im ganzen wurden 1000 Piloten in 27 Arbeitstagen (ca. 200 Tagwerken) abgebrochen.

Das Holz der Joche und Eisbrecher war in ziemlich schlechter Verfassung; weitaus am besten erhalten und fast durchwegs noch brauchbar waren seltsamerweise die Wasserruthen. Die Säulen der

Jochaufsätze hingegen, alle Zangen und Piloten waren an den Kreuzungsstellen mit anderen Hölzern stark verfault. Einen so erschreckenden Eindruck wie das Holz der alten Inundationsbrücken und des Oberbaues hat jedoch jenes der Joche nicht gemacht.

Beendigung der Arbeiten.

Nachdem außer den hier im Detail beschriebenen auch alle übrigen Arbeiten bis zur contractlich bestimmten Frist (15. August 1884) beendet waren und auch die gesammte Abrechnung zum Abschlusse gebracht war, wurde am 22. August die Collaudirung vorgenommen, und hierauf (mit 15. September) die Bauleitung aufgelöst.

Anfangs October wurde von Seite des k. u. Ministeriums für öffentliche Arbeiten und Communicationen die technisch-polizeiliche Prüfung und Übergabe der Strecke an die k. u. Staatsbahn angeordnet.

Wegen der geänderten Auflagerung der Strombrücke musste auch eine Belastungsprobe vorgenommen werden. Der hiefür zusammengestellte Zug bestand aus drei Staatsbahn-Locomotiven mit 38 *tons* Maschinen- und 34 *tons* Tendergewicht, dann vorne zwei, und hinten drei Lowries, mit Schienen beladen à 15·65 *tons* Bruttogewicht; die Gesammtlast war daher $3 \times 72 + 5 \times 15{\cdot}65 = 294$ *tons*.

Für die ungünstigste Stellung dieses Belastungszuges war die theoretische Einsenkung mit 46*mm* berechnet worden.

Nachdem der Zug auf jedem Felde eine halbe Stunde gestanden war, wurden die elastischen Einsenkungen durch Nivellement abgelesen, und es haben dieselben betragen:

beim	1.	Felde	rechts	40*mm*,	links	44*mm*,
„	2.	„	„	40*mm*,	„	40*mm*,
„	3.	„	„	32*mm*,	„	33*mm*,
„	4.	„	„	41*mm*,	„	37*mm*,
„	5.	„	„	39*mm*,	„	40*mm*.

Bei der hierauf vorgenommenen Schnellfahrt wurden nur das 1. und 5. Feld annivellirt, wobei sich eine Einsenkung von 30, resp. 36*mm* zeigte.

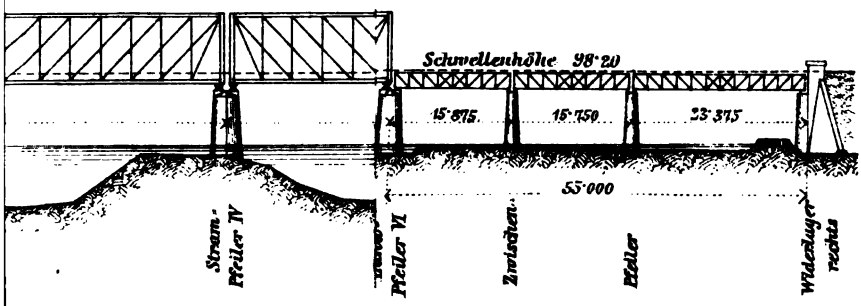
Eine bleibende Einsenkung konnte natürlich nicht constatirt werden.

Nachdem die technisch-polizeiliche Prüfung, sowie die Begehung keinerlei Anstände ergeben hatten, so wurde die Brücke als Object der k. k. Verbindungsbahn Brod—Bosnisch Brod im Sinne des bestehenden Übereinkommens durch die Direction der k. u. Staatsbahnen übernommen.

Benennung des Objects	Erdaushebung	Fundament-Mauerwerk	Bruchstein-Mauerwerk		Hackelstein-Mauerwerk		Quader-Mauerwerk		Grundbau, Schotter und sonstiges Mauerwerk	Eichenholz	Weiches Holz	Schmiedeeisen	Gusseisen	Stahl	Blei	Holzabtrag	Baukosten
			mit Ansichtsflächen	Füllmauerwerk	Anzahl der Steine	Kubatur	Anzahl der Steine	Kubatur									
	m^3											kg				m^3	fl.
Widerlager links	518·68	192·15	280·22	—	32	4·09	66	10·521	10·76	—	—	—	—	—	—	—	11.337·09
Landpfeiler I	581·82	185·74	—	226·08	432	28·44	380	112·250	—	—	40·60	—	—	—	—	—	27.592·69
Strompfeiler II, III, IV und V	1.030·13	2736·26	—	1342·79	3462	193·95	3620	925·932	—	—	—	—	—	—	—	—	308.475·20
Landpfeiler VI	249·75	418·38	—	143·86	602	34·47	394	116·808	—	—	31·86	—	—	—	—	—	40.107·45
Zwischenpfeiler (zwei)	91·15	61·43	183·66	—	—	—	60	6·424	—	—	—	—	—	—	—	—	5.762·56
Widerlager rechts	562·98	206·84	367·26	—	37	4·86	66	11·499	15·55	—	—	—	—	—	—	—	13.652·15
Eiserne Inundations-Brücken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14·50	56·98	91.247	1.415	—	306·5	—	36.191·15
Brückenlager	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.108	23.705	18.845	3915·5	—	18 872·88
Neuer Oberbau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	236·13	79·87	—	—	—	—	717·09	20.478·33
Brückenhebung sammt Nebenarbeiten	4·21	—	14·94	4·90	—	—	—	—	2995·04	—	11·74	33	—	—	—	—	47.640·40
Glogovica-Brücke etc.	1.046·40	33·92	169·63	79·51	46	6·14	—	—	95·34	—	—	182·5	384	—	—	—	7.812·80
Diverse Arbeiten	420·38	—	—	5·82	—	—	—	—	216·59	5·11	77·99	262·5	—	—	—	5·32	5.883·13
Erdarbeit aus Materialgräben	68.832·03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66.078·75
Abtrag der Joche und Eisbrecher	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2318·29	6.974·34
Abtrag der alten Inundationsbrücken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	515·97	1.675·25
Abtrag der drei kleinen Brücken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64·78	186·57
Anstreicherarbeit: 25.025m^2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.701·35
Grundablösung und Mietzinse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.345·70
Bauleitung und eigene Regie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92.686	—	—	—	—	41.500·00
Zusammen	73.340·53	3834·72	1015·71	1800·96	4611	271·95	4586	1183·434	3333·28	255·74	299·04	186.519	25.504	18.845	4222	3621·45	667 267·79
		Maurerarbeiten 11.440·05m^3 (= 14 000m^3 Stein)								Holz 554·78m^3		Zusammen 235.090kg					

Tafel 2.

...rücke über die Save

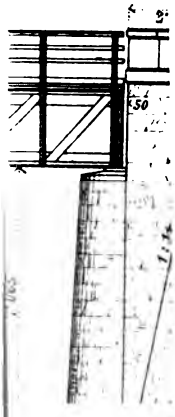


...Wasserstände

...84 und Darstellung des Fo...

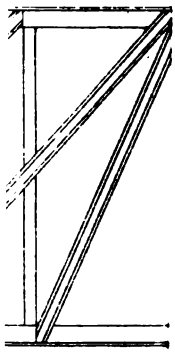
um rechten

Fig.

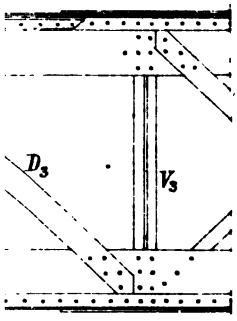


Auflage
Schichte
30
Schichte
16
Schichte
1

id Versenk



ohne Consolen).



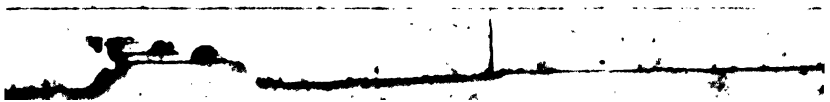
ıil neuem

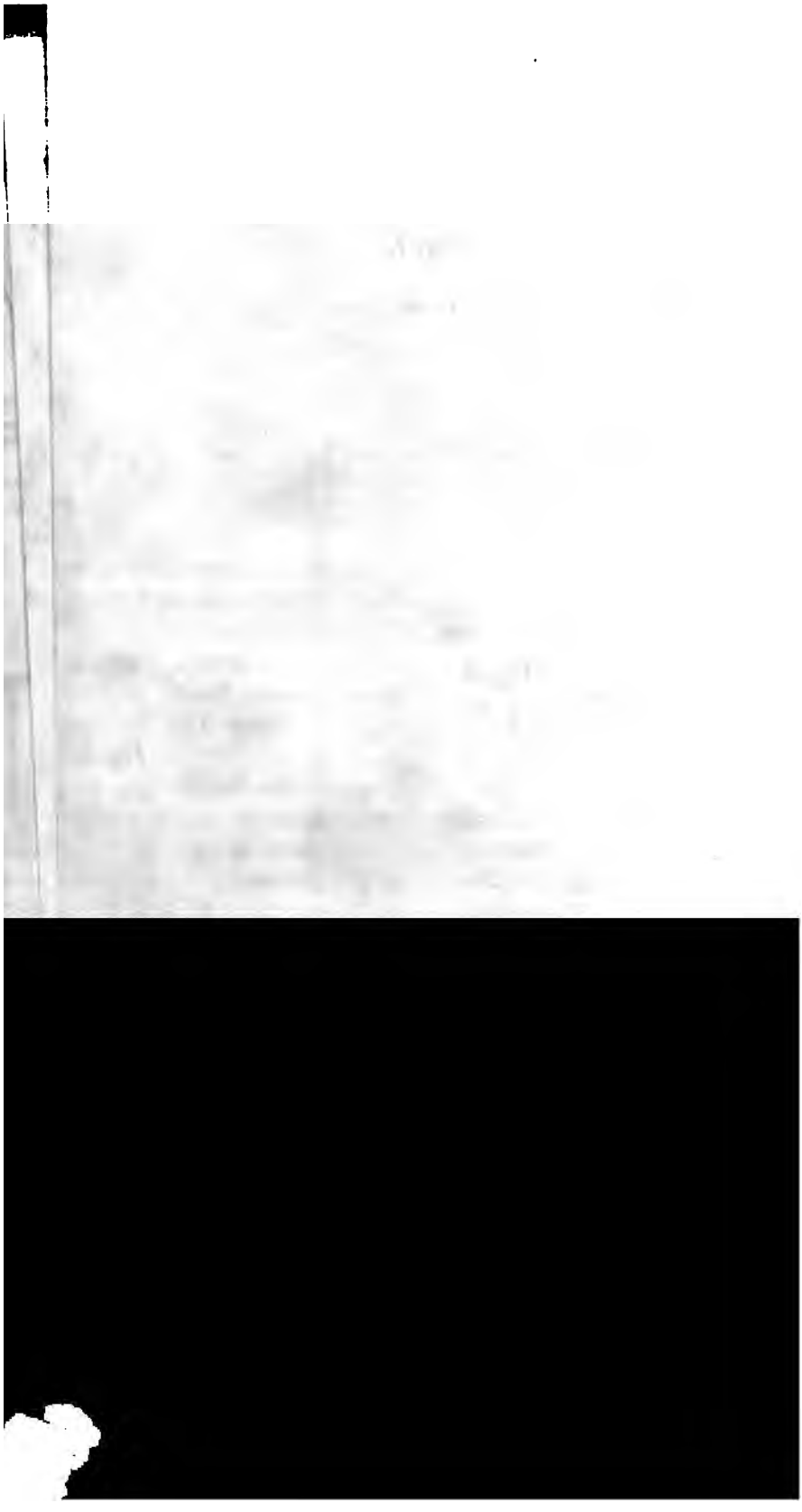
[illegible]

verzocht inpl[illegible]

1885 C no 74

Inund. Br.





Todleben's und seines Wirkens Bedeutung

für die Kriegskunst der Zukunft[1]).

Studie

von

Franz Rieger,

Hauptmann im Genietabe.

(Hiezu Taf. 9 sammt Oleate und Taf. 10 und 11.)

Als im Sommer des vergangenen Jahres sich die Kunde verbreitete: „Der russische Ingenieur-General Eduard Graf Todleben ist am 1. Juli[2]) im Taunus-Bade Soden eines plötzlichen Todes gestorben", da empfand man wohl weit über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus, dass mit ihm nicht nur der bedeutendste Kriegs-Ingenieur seiner Epoche, sondern auch einer der hervorragendsten Kriegsmänner dieser Zeit aus den Reihen der Lebenden geschieden sei.

In diese Empfindung mischte sich aber auch das fast beschämende Gefühl der Unkenntnis aller näheren Lebensumstände des großen Todten, sowie die Erkenntnis der Thatsache, dass der Einfluss, den die Wirksamkeit eines so außerordentlichen Mannes auf die einschlägigen Disciplinen der Kriegskunst und -Wissenschaft geübt haben muss, bisher lange nicht nach Verdienst gewürdigt und klargestellt worden sei.

Bei Nennung des Namens Todleben erwachte freilich sofort und immer die Erinnerung an die Ereignisse von Plevna und Sebastopol; so oft aber von Plevna gesprochen wurde, gedachte man wohl zuerst und zumeist des heroischen Widerstandes Osman's, wie der genialen Schöpfung seiner Ingenieure und betrachtete den endlichen Fall der improvisirten Feste lediglich als eine natürliche Folge des spät genug erlangten Übergewichtes der vereinigten russischen und rumänischen Armeen; und wenn Sebastopol genannt ward, so geschah dies zwar nie ohne rückhaltlose Bewunderung des unerhörten Widerstandes der

[1]) Diese Studie bildete die Grundlage der beiden, vom Verfasser am 6. und 13. Februar 1885 im Militär-wissenschaftlichen Vereine in Wien abgehaltenen Vorträge.

[2]) Nach dem Kalender neuen Stils, an dem — wenn nicht besonders bemerkt — bei Angabe aller Daten dieser Studie festgehalten wurde.

angesichts eines überlegenen Feindes erbauten Befestigungen, nie ohne ehrende Erinnerung an ihren ruhmgekrönten Vertheidiger: aber wahrhaft gekannt und gewürdigt sowohl in ihrer ganzen Größe, als auch in ihren Einzelheiten ward diese in der Kriegsgeschichte einzig dastehende That eigentlich niemals — es sei denn von einem engen Kreise bewundernder Fachgenossen.

Dass dies möglich war, wiewohl Niel und Todleben, die competentesten Erklärer jener Action, in großen Werken die Belagerung und Vertheidigung Sebastopols in mustergiltiger Weise darstellten [1]), könnte fast als ein Räthsel erscheinen, — wenn es nicht bekannt wäre, dass die Werke der Kriegstechniker nur zu oft, als bloß dem Fachmanne nützlich und verständlich betrachtet, eben nur diesem überlassen bleiben, und von demselben, aus der gleichen Ursache, fast nie zu allgemeinerer Beachtung und Benützung gebracht werden können; wenn man übersehen würde, dass in der Zeit bis zum Abschlusse der umfassenden Schrift Todleben's — im Jahre 1872 — allgemein eine Reihe der einschneidendsten Reformen im Heerwesen, in der Waffentechnik und der Befestigungskunst platzgriff und eine geschlossene Folge gigantischer Kriege die ganze Aufmerksamkeit der Kriegswissenschaft auf sich zog, sie vollauf in Anspruch nahm und die Meinung erzeugt haben mochte, das Studium einer so früh geschehenen That lohne für die so weit fortgeschrittene Periode nicht die darauf gewandte Zeit und Mühe.

Der jüngst erfolgte Abschluss der ruhmvollen Laufbahn Todleben's, welche die beiden glänzendsten Ereignisse aus den letzten dreißig Jahren der Geschichte eines Großstaates als Etapen in sich schließt, ist gewiss ein Moment, der zum Studium jener Thaten und deren ideellen wie materiellen Grundlagen einladet, u. zw. nicht allein um das Andenken eines so seltenen Mannes zu ehren, sondern auch, um den kommenden Zeiten die Schätze zu erschließen, die in

---

[1]) „*Siége de Sébastopol. Journal des opérations du génie par le général Niel. Paris 1858.*"

„„Die Vertheidigung von Sebastopol." Nach authentischen Quellen dargestellt unter Leitung des General-Lieutenant, General-Adjutanten S. M. des Kaisers, Ed. v. Todleben. Petersburg 1864—1872."

Die beiden Werke, in ihrer äußeren Form, namentlich in Bezug auf die Ausstattung mit Plänen für den ersten Blick ziemlich verwandt erscheinend, sind, ihrem Wesen nach, sehr verschieden. — Todleben's Werk ist in jeder Beziehung das vorzüglichere, nicht nur weil es den Gegenstand an und für sich umfassender und erschöpfender behandelt, sondern auch weil es bei seinem viel späteren Erscheinen zu einer größeren Vollkommenheit geführt werden konnte. — Vergl. „Mittheilungen" 1885, größere Aufsätze, Seite 15, Fußnote.

der Geschichte jener Thaten vielleicht noch ungehoben ruhen, und die, einer weisen Verwertung entgegengeführt, gewiss noch reichlichen Nutzen zu bringen vermögen.

Bei dem regen Interesse, das sich in letzter Zeit für Alles gezeigt hat, was mit den Thaten und Schöpfungen Todleben's in Zusammenhang steht, werden gewiss in Bälde schon vielfache Bestrebungen dieser Art sich geltend machen.

Sei es dem bewundernden Genie-Officier, der seit den akademischen Lehrjahren gewohnt war, in dem Abgeschiedenen das Ideal des Kriegs-Ingenieurs zu erblicken, gestattet, an dieser Stelle auch einen Baustein für das also entstehende Denkmal des großen Kriegers niederzulegen, was er um so freudiger wagt, als die Anregung zu den erforderlichen vielseitigen Studien von der geschätzten Redaction dieses Blattes ausging, die zu wiederholten Malen die Gelegenheit wahrgenommen hat, die bedeutsamsten Momente aus dem Leben und Wirken des berühmten russischen Ingenieur-Generals in die richtige Beleuchtung zu stellen.

In Berücksichtigung der Thatsache, dass in den Monaten seit dem Ableben Todleben's fast in allen militärischen und nichtmilitärischen Blättern mehr oder weniger eingehende Skizzen des äußeren Lebenslaufes desselben erschienen sind [1]), und dass im ersten Hefte des Jahr-

[1]) Eben, beim Abschlusse dieser Arbeit, bemerken wir, dass in dem Mitte Februar l. J. zur Ausgabe gelangten November-Hefte 1884 des „Russischen Ingenieur-Journal" der Anfang mit einer umfassenden Lebensbeschreibung Todleben's gemacht ist, die, nach der Inhaltsangabe und dem Umfange des ersten, die Lebensperiode von 1818 bis 1848 umfassenden Abschnittes zu schließen, nach Form und Inhalt höchst bedeutsam zu werden verspricht. Diese Biographie kömmt aus der Feder des General-Major Nikolaus Karlewitsch Schilder, eines Sohnes des bei Silistria im Jahre 1854 tödtlich verwundeten Ingenieur-Generals Karl Andrejewitsch Schilder, der dem General Todleben in dessen erster Dienstesperiode ein bewährter Gönner, Freund und Förderer gewesen. Da der im Jahre 1860 zum Officier ernannte Autor, nach seiner eigenen Angabe, in der Zeit von 1863 bis 1879 stets an Todleben's Seite diente (als Adjutant), mit seinen näheren Lebensumständen genau bekannt ist und sich, wie aus dem bisher erschienenen Theile der Schrift zu schließen, im Besitze aller amtlichen Aufzeichnungen über Todleben und seiner Privatpapiere befindet, so dürfte diese Biographie in jeder Beziehung erschöpfend ausfallen.

Die im October-Hefte der „Internationalen Revue" von Witzleben (Jahrgang 1884) abgedruckte biographische Skizze über Todleben scheint, nach einzelnen wörtlich gleichen Wendungen, wie nach der Disposition, zu schließen, derselben Feder entflossen und repräsentirt vielleicht eine Skizze zu der größeren, jetzt im Russischen erscheinenden Arbeit. Möchte diese letztere nur bald auch ihre Übersetzer, zumal ins Deutsche, finden.

ganges 1885 dieser Zeitschrift Brialmont's Biographie des Generals Graf Todleben im Auszuge mitgetheilt wurde, glauben wir, sofort auf die Betrachtung der hervorragendsten Momente aus den beiden größten Thaten Todleben's eingehen zu können, um sodann daraus, wie aus anderen, unseren Lesern bereits bekannten Leistungen und Schöpfungen, in welchen der umfassende Geist dieses seltenen Mannes in markanter Weise zum Ausdrucke kam, jene Folgerungen abzuleiten, in denen sich uns die Bedeutung des Helden von Sebastopol und Plevna und seines Wirkens für die Kriegskunst der Zukunft darstellt.

Dementsprechend gliedert sich die nachfolgende Studie in drei Abschnitte, die wir „Todleben in Sebastopol", „Todleben vor Plevna" und „Folgerungen" betiteln wollen.

I. Todleben in Sebastopol.

Aus den verschiedenen, bisher bekannt gewordenen Biographien Todleben's ist zu ersehen, dass der nachmalige Vertheidiger von Sebastopol zur Zeit seiner am 22. August 1854 erfolgten Ankunft bei der Krim-Armee nicht nur theoretisch und praktisch vorzüglich gebildet, vielmehr schon damals ein im Belagerungskriege mehrfach und glänzend erprobter Ingenieur-Officier war. Er hatte in den Kämpfen mit den Helden des Kaukasus, welche fast allen russischen Generalen der neueren Zeit die ernsteste Schule für ihre künftige Laufbahn gewesen, sowie vor Silistria nicht allein die ersten Lorbeeren, sondern auch eine Summe von Erfahrungen gesammelt, die ihn im Vereine mit seinen seltenen Charakter-Eigenschaften und seiner hervorragenden Begabung zur Entfaltung einer erfolgreichen Thätigkeit befähigten.

Ist gleich über seine persönlichen Arbeiten bei diesen Belagerungen bisher nur wenig bekannt geworden [1]), so spricht dennoch General Todleben in seinem großen Werke über die Vertheidigung von Sebastopol von den an jenen Orten gemachten Erfahrungen in bedeutungsvollster Weise [2]), in einer Art, die deutlich erkennen lässt, dass die Wurzeln

[1]) Seither ist diese Lücke glänzend gefüllt durch das Erscheinen des im 12. Hefte des russischen „Ingenieur-Journal" enthaltenen zweiten Abschnittes der Schilder'schen Biographie („Todleben im Kaukasus"), welcher auf Todleben's Tagebüchern, Briefen und amtlichen Berichten fußt. Dieses Heft des „Ingenieur-Journal" gelangte Ende März 1885 zur Ausgabe. (A. d. V. gelegentlich der Correcturen.)

[2]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 376 und 377, dann 557 und 558 und die Fußnote auf Seite 557.

Siehe hierüber die Fußnote auf Seite 258 dieser Studie.

seiner späteren, so berühmt gewordenen Thaten bis dorthin zurückreichen.

Trotz bewährter Tüchtigkeit erhält der dem Fürsten Menschikoff beigegebene Ingenieur-Officier bis zur Landung der feindlichen Armeen in der Krim keine bestimmte Thätigkeit bei Ausführung der Sebastopolschen Befestigungswerke [1]). Er wurde vielmehr ziemlich kühl abgelehnt und beauftragt, nach kurzer Rast zur Süd-Armee des Fürsten Gortschakoff zurückzukehren [2]). Diese Rast benützte Todleben zum eingehenden Studium der Situation Sebastopols, des Umterrains wie der bestehenden und der im Zuge befindlichen Befestigungsarbeiten.

An Befestigungsanlagen permanenten Stiles besaß der große Kriegshafen zu jener Zeit nur die Küstenbatterien, welche nach dem letzten Projecte zur fortificatorischen Vertheidigung Sebastopols im Jahre 1834 [3]) angetragen und bis zum Jahre 1852 ausgeführt waren [4]), ferner als einzige Vertheidigungsanlage nördlich der Rhede, gegen das Land zu, das aus dem Jahre 1818 herrührende, ziemlich unglücklich angelegte, sogenannte Nordfort und einige Anfänge zu einer permanenten Umfassung der südlich der Rhede und zu beiden Seiten der Südbucht gelegenen Stadt. Diese Umfassung sollte nach einem aus dem Jahre 1834 herrührenden, von Kaiser Nikolaus I. im Jahre 1837 persönlich an Ort und Stelle geprüften und ergänzten Projecte aus einer Linie von acht, mittels crenellirter Verbindungsmauern zusammenhängenden, an der Kehle mit Defensionskasernen und crenellirten Vertheidigungsmauern versehenen Erdbastionen bestehen.

---

[1]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, Seite 125.

[2]) Vergleiche Brialmont: „*Le général comte Todleben*", 1884, *Bruxelles Muquardt*, und Witzleben: „Internationale Revue", 1884, October-Heft.

[3]) Sebastopol, von der Kaiserin Katharina II. 1784 gegründet und zubenannt nach dem griechischen σεβαστος πολις = berühmte Stadt), erhielt zur Bestreichung der Rhede 1794 zuerst fünf permanente Werke mit 100 Geschützen, sollte nach einem Projecte von 1805 sieben neue Erdbatterien erhalten und gegen Landangriffe durch je Ein Fort auf der Nord- und Südseite (daher das Nordfort, 1818 gebaut) geschützt werden. Spätere Projecte aus den Jahren 1822, 1834, für Landbefestigung noch aus dem Jahre 1837. Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol". Seite 68, 88 bis 91 des ersten Theiles.

[4]) Hiernach besaß Sebastopol acht sehr starke Küstenbatterien mit zusammen 533 Geschützen. Sie wurden im Winter 1853/54 um weitere drei Hafenbatterien (Zwölf Apostel, Paris und Svätoslav) mit 59 Geschützen vermehrt. Zur Verhinderung einer Landung an der Küste nördlich der Rhede wurden im Frühjahre noch erbaut: eine Mörserbatterie nächst Batterie Constantin, dann die Batterie Kartascheffsky, nördlich von dieser, und der noch weiter nördlich gelegene Wolochoff-Thurm. Hiernach waren 610 Geschütze zur Küstenvertheidung verfügbar. (Taf. 9.)

Zur Zeit waren aber nur die Bastion VII, dann die Kehlkasernen der nachmaligen Bastionen I, V und VI, die Verbindungsmauern zwischen den projectirten Bastionen V, VI und VII erbaut; einige unbedeutende Grabenaussprengungen waren begonnen, auf dem Malachoff-Hügel stand der gleichnamige Thurm (siehe Oleate, aufzulegen auf Taf. 9).

Für die Ergänzung dieser Anfänge einer umfassenden Befestigungsanlage durch feldmäßige Werke war bis zum Einlangen Todleben's in Sebastopol nur wenig geschehen, wiewohl hiezu schon seit dem Winter 1853/54 genügend Veranlassung und Zeit gewesen wäre. Das Project für eine rasche Completirung dieser Fortificationen, welches Todleben auf Grundlage eingehender Studien des Terrains, der bestehenden Befestigungen, wie der verfügbaren Vertheidigungsmittel entwarf und dem Ober-Commandirenden der Krim-Armee vorlegte, lehnte dieser ab.

Fürst Menschikoff theilte eben schon zu Beginn seiner Mission die damals allgemein herrschende Meinung über die Schwierigkeit einer Landung in großem Maßstabe überhaupt und hielt demgemäß einen Einfall der Verbündeten mit bedeutenden Streitkräften in die Krim für unwahrscheinlich. Er glaubte nur befürchten zu müssen, dass der Feind, um sich den Angriff auf Sebastopol von der Seeseite mit der Flotte zu erleichtern, Landungen mit kleinen Truppenabtheilungen unternehmen könnte, um sich der vorgeschobenen Küstenbatterien, namentlich der so weit von der Stadt entfernten Batterie 10 zu bemächtigen [1].

Seine Maßnahmen bezweckten daher, soweit sie der Landbefestigung galten, nur den Schutz der Westseite der Stadt gegen einen gewaltsamen Angriff.

Diese Maßnahmen bestanden im Baue der Redoute 1 (Schwarz) nahe bei der Bastion VI, der Anschüttung der halben Bastion VI, in

---

[1]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, Seite 123, dann auch Seite 124: „Bald darauf (Seite XXIII, 27. März) erfolgte die Kriegserklärung Englands und Frankreichs; auch waren zuverlässige Nachrichten eingelaufen, dass die Mächte Landungstruppen zum Hinüberschaffen nach dem Schwarzen Meere ausrüsteten. Dessenungeachtet hielt man an der Meinung fest, dass die Verbündeten sich nicht entschließen würden, mit einer bedeutenden Armee in der Krim zu landen und ihre Truppen in ein an Lebensmitteln, ja sogar an Wasser armes Land zu werfen" und .... Seite 138: „Die anhaltende Unthätigkeit des Feindes (die französische Armee war gegen Ende Mai in Gallipoli ans Land gestiegen, Seite XXIV), die Annäherung des Herbstes und die bevorstehenden Äquinoctialstürme, sowie die Hoffnung auf einen günstigen Ausgang der diplomatischen Verhandlungen riefen beim Fürsten Menschikoff die Ansicht hervor, dass die Verbündeten in diesem Jahre nichts Entscheidendes gegen Sebastopol unternehmen würden."

der Verstärkung der Küstenbatterie 10 durch Vertheidigungs-Pallisaden und eine Caponnière (einen Koffer) zur Seitenvertheidigung ihrer, der Quarantaine-Bucht zugekehrten, linken Front.

Hiernach war an der Westseite der Stadt eine zusammenhängende Linie aus Erdwerken mit Steinwehren entstanden, die eine Armirung von 93 Geschützen aufwies. Für die sonstige Befestigung der Stadt war fast nichts geschehen: sie bestand aus einzelnen kleinen Batterien, welche an einigen von jenen Stellen errichtet wurden, die nach dem Projecte der permanenten Befestigung Sebastopols zum Baue der Bastionen in Aussicht genommen waren.

Der felsige Baugrund, der stellenweise kahl zu Tage lag, nirgends aber von einer mehr als 3' mächtigen Erdkrume bedeckt war, sowie das Vorhandensein großer Vorräthe an Steinen brachten es mit sich, dass man bei diesen Arbeiten — anstatt Erdwerken — Steinwehren von 3¼ bis 4½' Höhe und 2 bis 3' Stärke, die trocken oder in Lehm gelegt waren, anzuwenden sich entschloss. Wo Erdarbeiten ausgeführt wurden, musste man die Erde herzutragen: so schritten denn die Arbeiten nur sehr langsam fort und ergaben nur ein sehr geringes Resultat.

Alles genommen, standen längs der ganzen, kaum auf ein Drittheil der Gesammtumfassung geschlossenen Befestigungslinie der West- und Südseite der Stadt 145 Geschütze in Batterie, was bei einer Ausdehnung dieser Position von fast 7500*m* umsomehr als ganz unzureichend bezeichnet werden muss, als die Vertheilung dieser Geschütze und die Gestaltung des Vorterrains fast auf keinem Punkte die Bestreichung aus mehr als drei bis vier Geschützen zuließen [1]).

Aber selbst aus diesen geringen Verstärkungsmitteln sollte der Hafenstadt vorerst kein Nutzen erwachsen.

„Am 13. September, gegen 10 Uhr morgens, erblickte man von Sebastopol aus am Horizonte zwei Linienschiffe, hinter welchen bald ein dichter Rauch von einer großen Anzahl Dampfer sichtbar wurde. Gleich darauf lief die Nachricht ein, dass bei der Spitze von Tarchankut [2]) 70 feindliche Fahrzeuge passirt seien. Gegen Mittag zeigte der Lukull'sche Telegraph [3]) an, dass die früher in Nordwest in Sicht gewesene Flotte jetzt in drei Colonnen ihren Cours nach Ostnordost genommen habe."

„Während des Nachmittags berichtete derselbe Telegraph von Zeit zu Zeit über die wachsende Zahl der feindlichen Schiffe, welche sich

[1]) Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol". I. Band, Seite 132.

[2]) Westlichste Spitze der Halbinsel Krim.

[3]) Cap Lukull, auf halber Entfernung zwischen Sebastopol und Eupatoria.

gegen 6 Uhr abends schon auf 100 belief; kurz darauf erschienen hinter diesen Schiffen noch einige Dampfer und Segelfahrzeuge. Es währte nicht lange, so brachte ein heransprengender Kosak die Nachricht, die Menge der feindlichen Schiffe sei so groß, dass man deren Zahl unmöglich genau angeben könne [1])."

Die Landung der Verbündeten, deren Möglichkeit bisher bezweifelt wurde, stand somit unmittelbar bevor.

Die Landung selbst zu hindern, hielt Menschikoff nicht für möglich, einmal, weil er, völlig im Unklaren über den beabsichtigten Landungspunkt, durch ein Scheinmanöver der Alliirten von dem Haupt-Vertheidigungsobjecte Sebastopol abgeschnitten zu werden fürchtete, zum anderen aus dem Grunde, weil er seine Truppen dem überlegenen Feuer der schweren Schiffsgeschütze nicht nutzlos aussetzen wollte, und sie bei einem Manöver an der Küste hiegegen nicht schützen konnte, nachdem die zumeist aus Segelschiffen bestehende russische Flotte einen erfolgreichen Kampf mit dem großentheils aus Schraubendampfern zusammengesetzten, an Zahl weit überlegenen feindlichen Geschwader nicht aufnehmen konnte; er entschloss sich daher, den Anmarsch des Gegners von Norden her auf Sebastopol aufzuhalten, und bezog, auf die bestimmte Kunde von dem Beginne (20. September) der Landung der Alliirten bei Eupatoria [2]), nach Zurücklassung einer kleinen Besatzung in Sebastopol eine Stellung an der Alma [3]).

Wie bekannt, wurde an diesem Flusse am 20. September 1854 die erste Schlacht zwischen den Russen und Alliirten geschlagen, eine Schlacht, welche mit dem Rückzuge der Russen zuerst an den Belbek [4]), dann bis nach Sebastopol endete.

Aus der Beschreibung der Stellung an der Alma, aus der Darstellung des Verlaufes und der kritischen Beleuchtung des Ganges der Schlacht in Todleben's großem Werke [5]) ist zu entnehmen, dass Fürst

---

[1]) Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Band, Seite 154.

[2]) Eupatoria ist 70 Werst (74·6*km*) von Sebastopol entfernt.

[3]) Fluss ca. 25*km* nördlich der Rhede an Sebastopol ins Schwarze Meer mündend.

[4]) Belbek-Fluss, im Unterlaufe beiläufig parallel mit der Alma fliessend, mündet ca. 5*km* nördlich der Rhede von Sebastopol.

[5]) Vergleiche: „Die Vertheidigung von Sebastopol". I. Theil, 1. Band, Seite 176 bis 212, besonders Seite 179, Alinea 2 und 5, dann 210, Alinea 3.

Wenn mit dieser Einschaltung und den darangeknüpften Betrachtungen auch scheinbar eine Abschweifung vom eigentlichen Thema gemacht wird, so ist dieser Weg nicht zu umgehen, wenn man die Verhältnisse klarstellen will, unter welchen der Eintritt Todleben's in die Action von Sebastopol nach der ursprünglichen schroffen Ablehnung seiner Anträge durch Menschikoff erfolgte.

Menschikoff dem Feinde eine reine Defensivschlacht lieferte, wiewohl der Zweck seiner zuwartenden Haltung ein Anderes verlangte und die natürliche Beschaffenheit der Position darauf verwies, den Gegner nur an dem starken linken Flügel festzuhalten und mit dem rechten Flügel offensiv einzugreifen; es geht hieraus aber auch hervor, dass der Fürst, wiewohl er sechs Tage hiezu Zeit hatte, es dennoch verabsäumte, die von Natur aus äußerst günstige Stellung fortificatorisch für den bevorstehenden Kampf herzurichten. Nur Eine Schanze wurde im Centrum angelegt.

Der Kampf drehte sich schließlich der Hauptsache nach um diese — nach Todleben's Zeugnis im übrigen noch fehlerhaft angelegte — Schanze, deren wenngleich hiedurch eingeschränkter Wert auf solche Weise eine eclatante Beleuchtung erfuhr.

Der ungünstige Ausgang der Schlacht war eine Folge des Versäumnisses der Ungangbarmachung einer Furt nächst der Alma-Mündung und des einzigen Aufstieges auf die steilen Hänge des dominirenden Alma-Ufers, des Hindernisses vor der linken Flanke der russischen Stellung; eine Folge der Außerachtlassung der dringend gebotenen Schaffung eines Stützpunktes für die Anlehnung dieses vom Meere her gefährdeten, von dessen Ufer daher entfernt gehaltenen Flügels der Armee, wie der Unterlassung von Maßregeln zur Bestreichung der Hänge des Flussbettes vor diesem Flügel; die Folge endlich des Unterbleibens einer Offensiv-Operation des rechten Flügels, für welche durch Abgrabungen der Flussufer, Brücken etc. günstige Bedingungen zu schaffen gewesen wären.

Welchen Nutzen Menschikoff aus der fortificatorischen Herrichtung dieses Schlachtfeldes hätte ziehen können, muss ihm wohl durch den Ausgang des Kampfes klar geworden sein.

Da aber mit dem Verluste der Schlacht auch der Plan vernichtet war, Sebastopol gegen den Anmarsch des — wider alle Voraussetzung doch mit ganzer Macht ans Land gegangenen — Feindes zu schützen, so musste dem geschlagenen Feldherrn der Mann wohl als Retter erscheinen, der sich nun in seinem Lager einfand — der Mann, der sich erst vor einigen Tagen erbötig gemacht hatte, die Stellung von Sebastopol in kürzester Frist mit Hilfe fortificatorischer Maßnahmen haltbar zu machen, und der nun berichten konnte, dass in den sechs Tagen seit dem Abmarsche der Armee das Nordufer der Rhede in eine, wenn auch schwache, so doch einigermaßen günstige Position verwandelt sei.

Er musste ihm als Retter erscheinen, wenngleich er, wie Todleben es that, die Möglichkeit der Organisation eines wirkungsvollen

Widerstandes an die Voraussetzung knüpfte, dass die Flotte durch Absperrung der Rhede vermittels zu versenkender Schiffe zu dem Ende aus der Action gezogen werde, um ihr gesammtes Artillerie-Material — ihre Geschütze, Munitionen und Bemannung — für die zu schaffende Befestigung zu gewinnen.

In der Nacht zum 21. September, als mit Todleben der Admiral Korniloff im Lager am Belbek bei Fürst Menschikoff erschienen war, gab dieser — gewiss nach schwerem Kampfe — den Befehl zur Absperrung der Rhede durch Versenkung von Fahrzeugen und beauftragte den Oberstlieutenant Todleben überdies, im Osten von Sebastopol auf den Inkerman'schen Höhen eine Flankenstellung für die Armee zu ermitteln, um von dort aus dem zu erwartenden Angriffe des Feindes auf die Nordfront des Kriegshafens wirksam entgegentreten zu können.

Die Sperrung der Rhede und mit ihr die momentane Lahmlegung der Flotte, das Aufgeben also eines vorhandenen, anscheinend mächtigen Kampfmittels, um unter den Augen des Feindes, der sich in siegreicher Schlacht in Bewaffnung und taktischer Schulung weit überlegen zeigte[1]), ein neues Kampfmittel — die Befestigung einer Position — erst zu schaffen, zu organisiren — war ein ebenso bedeutungsvolles und erfolgreiches, als für den ersten Blick fast zu kühn erscheinendes Beginnen. Der Entschluss des Ingenieur-Oberstlieutenants, angesichts der in Sebastopol und bei der Krim-Armee versammelten hohen Officiere des Heeres und der Flotte, dem Fürsten, welcher seit Monaten fast nur der Verstärkung der Küstenvertheidigung seine Aufmerksamkeit schenkte, auf die Flotte die größten Hoffnungen setzte und in der Vernichtung der maritimen Macht Russlands auf dem Schwarzen Meere das Ziel der feindlichen Operationen erblicken musste — der Entschluss, als entscheidendste Maßregel dem Fürsten ein Mittel dringendst anzurathen[2]), das der Selbstvernichtung der

[1]) Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, Seite 206: „Dieses erste Zusammentreffen (an der Alma) zeigte, dass die vom besten Geiste beseelte russische Armee zwar würdig war, mit den ersten Armeen Europas in Tapferkeit, Selbstverleugnung und Pflichtgefühl zu wetteifern, dass sie aber, was Ausrüstung und taktische Ausbildung betraf, jenen nicht gewachsen war."

[2]) General Schröder bestreitet in seiner, im Jänner-Hefte des Jahrganges 1885 des „Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres" beginnenden Charakteristik Todleben's die von Brialmont („*Le général comte Todleben, sa vie et ses travaux*", *1884*) angeführte und auch ohne diese Anführung unzweifelhafte (vergleiche Todleben's Angaben über die ganz ungenügende Anzahl, Beschaffenheit und Munitions-Ausrüstung der im Arsenal vorhandenen Geschütze, Seite 146 bis 148 des I. Theiles, 1. Band) Thatsache, dass der Rath zur Absperrung der Rhede von Todleben ausgegangen sei, ohne Beibringung irgend eines überzeugenden Gegengrundes.

zu schützenden maritimen Kraft verzweifelt ähnlich sah, zeugt von der genauen Kenntnis und richtigen Wertschätzung der gesammten verfügbaren Kräfte und Streitmittel, von der scharfsinnigen Beurtheilung der augenblicklichen Situation, vom größten Muthe der Überzeugung, von seltenster Unerschrockenheit — aber auch von unbeugsamem Vertrauen auf die Kräfte der Armee, auf das eigene Können, die eigene Thatkraft und Ausdauer.

Diese Summe seltenster Eigenschaften verfehlte denn auch nicht, auf den Fürsten den tiefsten Eindruck zu machen, denn nur so ist es zu erklären, wie er den ihm wärmstens anempfohlenen und trotzdem früher fast schroff abgelehnten Mann nun nicht nur in seiner seit dem Abmarsche der Armee aus Sebastopol im Drange des Augenblickes angetretenen Stellung als Chef der Ingenieure bestätigt, sondern ihn mit der Ertheilung des Auftrages, eine Flankenstellung auf den Inkerman'schen Höhen für die Armee auszumitteln, zu seinem Rathgeber erhebt, dessen überzeugenden Darlegungen folgend er auch die hiemit ausgesprochene Absicht — dem Feinde noch einmal auf der Nordseite von Sebastopol entgegenzutreten — aufgibt[1]).

So war Todleben lediglich durch seine in der Stunde der Gefahr bethätigten Charakter-Eigenschaften und Geistesgaben, ungeachtet seiner inferioren Stellung auf der Stufenleiter der militärischen Hierarchie, trotz bürgerlicher Herkunft, deutscher Abstammung und ungeachtet seines verhältnismäßig noch jugendlichen Alters — er zählte 36 Jahre — zur eigentlichen Seele der folgenden Action geworden, in die sich alsbald der ganze Feldzug zuspitzte, und deren überraschende Einleitung auch auf den anrückenden Feind den mächtigsten Eindruck machte. — —

Am 21. abends ist die Armee Menschikoff's bereits vor Sebastopol angelangt; ein Jäger-Bataillon besetzt das Nordfort, vier Bataillone rücken zur Garnison ein, die übrigen Truppen lagern im Süden der Stadt zwischen der Quarantaine- und Sarandinaki-Schlucht, zwei Escadronen beim St. Georgs-Kloster.

Am 22., um 6 Uhr abends, werden — nach längerem Widerstande Korniloff's — 10 Schiffe am Eingange der Rhede versenkt, die sich hiemit auf längere Zeit zu einem Binnensee verwandelt.

---

[1]) Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", 1. Band, Seite 218 und 219. Besonders: „Fürst Menschikoff, der wohl einsah, dass diese Gegend keine einzige Position darbot, in welcher unsere Truppen dem Feinde mit Hoffnung auf Erfolg hätten begegnen können, und wo sie, im Falle eines Missgeschickes, nicht in eine höchst gefährliche Lage gerathen wären, war somit gezwungen, den Plan, mit dem Feinde auf der Nordseite der Rhede zusammenzutreffen, aufzugeben."

Am 24. des Morgens sieht man die Verbündeten vom Nordfort aus am Belbek. Die schwache Garnison der Hafenstadt erwartet nun jeden Augenblick den Überfall des mächtigen Feindes auf die unvollkommenen Befestigungen; ihre Lage ist um so schwieriger, als Fürst Menschikoff in der Nacht mit der Armee nach Bachtschiserai marschirt war.

In der Stadt befanden sich im ganzen ca. 16.500 Mann einem Feinde von rund 60.000 Mann Stärke gegenüber.

Die Befestigungen, auf welche sich die Besatzung der Nordseite, die 11.350 Streiter zählte, stützen konnte, waren trotz des größten Eifers und der unermüdlichen Thätigkeit der 1500 Arbeiter, welche vom 14. bis 25. September Tag und Nacht angestrengt arbeiteten, nur äußerst schwach. Sie bestanden der Hauptsache nach aus einer 1½ Werst (1570*m*) langen Position mit 29 frontal wirkenden Geschützen und zwei Infanterie-Linien (Taf. 9, angedeutet in Roth) waren aber nur von feldmäßigem Profil und hätten einem ernsten Angriffe der Alliirten nicht widerstehen können, zumal da ein Theil der Escarpe des Nordforts unter dem Drucke der neuen Brustwehr einstürzte — also eine Bresche vorhanden war, ehe der Feind erschien [1]) — und als das hinter ihnen liegende Terrain vollkommen ungedeckt war.

Am Morgen des 26. September erfuhr die Besatzung, die mit gespanntester Aufmerksamkeit jeden Augenblick dem feindlichen Angriffe entgegensah, zu ihrer Verwunderung, dass die verbündete Armee den Weg nach Osten in der Richtung des Höfchens Mackencie eingeschlagen habe (sie konnte der Bewegung des Feindes nicht nachspüren, da keine Cavallerie zur Verfügung stand), man musste daher annehmen, dass der Gegner einen Angriff der Südseite beabsichtige.

Die Befestigungswerke dieser von nur 5000 Mann besetzten Front waren zu jener Zeit noch ebenso schwach als am Tage der Landung, da man bisher alle Anstrengungen an die Verstärkung der Nordfront gewendet hatte.

Dazu traf am 26. abends in Sebastopol die Nachricht ein, dass Menschikoff's Verbindung mit der Stadt völlig abgeschnitten und dass ein Theil seines Trains in die Hände des Feindes gefallen sei; am 27. erhielt man Nachricht von der Besetzung des Hafens von Balaklawa [2]) durch den Feind, dessen Vorposten auf den dominirenden Höhen der Südseite auch schon sichtbar wurden, während man von dem

---

[1]) Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 1. Band, Seite 229.

[2]) Hafen nächst der Südspitze der Krim-Halbinsel.

Aufenthalte der eigenen Armee und deren Schicksal keinerlei Kunde hatte. Von der Besatzung der Nordseite wurden sofort 11 Flotten-Bataillone, 2 Marine-Bataillone und 2 mobile Batterien nach der Südseite geschafft und Korniloff, dem schon am Tage vorher die oberste Leitung aller Vertheidigungsmaßregeln seitens seiner von Menschikoff ernannten Mitgenossen General Moller und Admiral Nachimoff angetragen und übergeben ward, siedelte gleichfalls auf die Südseite über. — —

So war man — zwei Tage nach dem steten Erwarten eines Angriffes vom Norden her — nun in stündlicher Gewärtigung eines Angriffes der Südseite des Hafens.

Es drängt sich nun die Frage auf: „Warum haben die Alliirten die schwache Nordfront nicht angegriffen? Warum ist Menschikoff mit der Armee plötzlich nach Bachtschiserai abmarschirt?“

Die vielfachen Erklärungen, die für dieses seltsame Ereignis gegeben wurden, sind mehr oder minder unbefriedigender Natur: sie werden auf die Erkrankung des Marschalls St. Arnaud, des Oberbefehlshabers der französischen Krim-Armee, gestützt, man spricht von dem Mangel an Häfen für die verbündete Flotte nördlich von Sebastopol, von der Nothwendigkeit der Wiedergewinnung der unterbrochenen Operationslinien [1]) u. s. w. Es scheint aber am wahrscheinlichsten, dass die Sperrung der Rhede — die bekanntermaßen auf die Alliirten einen großen Eindruck machte — der Hauptgrund war, einmal weil ein Angriff von Norden her nun nicht mehr durch die Forcirung der Hafeneinfahrt — auf welche die Alliirten gerechnet haben mochten — unterstützt werden konnte [2]), zum zweiten, weil den Alliirten die Befestigungen der Nordfront [3]) weit stärker erscheinen mochten, als sie thatsächlich waren, und dies aus dem Grunde, weil man die Stadt doch lieber ihrem Schutze anvertraute, als dem der Flotte, die jetzt, zur Unthätigkeit verdammt, im Hafen vor Anker lag.

---

[1]) Niel: „Die Belagerung von Sebastopol“, Seite 29: „So war am 23. September die Operationsbasis jeder der beiden Armeen durch die andere unterbrochen, und jede von ihnen suchte nun, ihre natürliche Position wieder zu gewinnen etc.“ (Absicht oder Zufall? Der Verfasser.)

[2]) Niel's Werk, Seite 28.

[3]) Vergleiche Brief des Marschall Niel (in dessen Werk, Seite 478) vom 14. Februar 1854 an den Kaiser Napoleon, worin vom Nordfort noch immer sehr bedeutsam gesprochen wird, wiewohl damals die Stärke der Nordseite schon in anderen Befestigungen zu liegen begann.

Die (mit Benützung eines veralteten und überdies unglücklich angelegten permanenten Werkes) improvisirte Befestigung machte also auf den Gegner einen so bedeutenden moralischen Eindruck, dass er auf den gewaltsamen Angriff, dem diese Fortification nach dem eigenen Ausspruche ihres Schöpfers [1]) bei der geringen Besatzung nicht hätte widerstehen können, verzichtete und seine Streitkräfte der ihm geringer scheinenden Gefahr aussetzte, einen völlig mit Wald bedeckten, schwer durchschreitbaren Landstrich [2]) im Angesichte einer mit demselben genau vertrauten Armee zu passiren, um die andere, nach seinem Dafürhalten minder starke Seite der Stadt zum Angriffsziele zu machen und für diese Operation eine Basis im Hafen von Balaklawa zu gewinnen.

Die Sperrung der Rhede und Lahmlegung der Flotte hatte den Alliirten aber auch die Wahrscheinlichkeit nahegelegt, dass sie nun eine bedeutende Zahl von Schiffsgeschützen zu Lande zu bekämpfen haben würden, und es mochte ihnen vielleicht nützlich scheinen, zur Sicherstellung des Erfolges eines Sturmes die Angriffsfront rasch zu wechseln.

Fürst Menschikoff selbst muss ein übergroßes Vertrauen zur Widerstandskraft der erst entstandenen Befestigungen gefasst haben, da er durch den Abmarsch mit der Armee nach Bachtschiserai die Zahl ihrer Vertheidiger so außerordentlich beschränken zu können für zulässig fand. Diesen Zug hatte er wohl mit allen Nichtkennern der Befestigungskunst und ihrer Werke gemein. Sie alle wollen zuerst von der Anwendung dieser Kunst nichts wissen; wird sie aber im Drange der Ereignisse endlich zugelassen, dann überschätzen jene Wert und Leistungsfähigkeit derselben in hohem Maße, um sie vielleicht unmittelbar darauf, wenn sie das ungerechtfertigt von ihr Erhoffte nicht zu leisten vermochte, wieder grundlos zu verdammen.

Die Befestigungen an der — nun plötzlich zur Haupt-Angriffsfront gewordenen — Südseite hatten, wie erwähnt, seit der Landung der Verbündeten keine wesentliche Verstärkung erhalten, da man eben alle Aufmerksamkeit der Nordfront zugewendet hatte.

Das bis dahin Geschehene beschränkte sich (Oleate) auf die Verstärkung der Bastionen IV und V [3]), auf Verlängerung der Facen der Bastion III, den Bau der für sechs Geschütze bemessenen Batterie 5

[1]) Siehe Todleben: „Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 1. Band, Seite 230.

[2]) Siehe Niel: „*Siége de Sébastopol*", Seite 29.

[3]) Die Facen von Bastion V erhielten 7^{I} Höhe und 6^{I} Stärke, sammt 2^{I} tiefem Graben; sie wurden zur Infanterie-Vertheidigung eingerichtet. Seite 254.

(Nikonoff) aus herbeigetragener Erde, auf Erhöhung des Glacis vor dem Malachoff-Thurm um einige Fuß, und Errichtung einer Steinwehr an der Stelle der nachmaligen Batterie 6 (Gervais), sowie die Verlängerung der linken Seite der Batterie an der Stelle der Bastion I, mit herbeigetragener Erde; durch diese Maßnahmen wurde es möglich, die Armirung dieser Front um 27 Geschütze, also auf 172 zu erhöhen.

Die Hälfte dieser Geschütze befand sich in Erdbatterien, der Rest aber hinter Steinwehren; von den ersteren feuerten nur 55 durch Scharten. Der größte Theil dieser Armirung bestand aus Geschützen von geringem Caliber (unter 24 Pfund) und geringer Tragweite.

Die Besatzung der Südseite bestand am 27. Früh aus 16.000 Mann nebst 32 Feld- und Landungsgeschützen. (Auf der Nordseite verblieben 3500 Mann, auf den Schiffen 3000 Mann.)

Eine so schwache Besatzung, die überdies durch die Südbucht in zwei Theile getheilt war, konnte die Vertheidigung einer fast 7500*m* langen, zum größten Theil ganz offenen, nur schwach armirten Linie nicht mit Aussicht auf Erfolg leisten; „ungeachtet aller Begeisterung der Truppen und ihrer Bereitwilligkeit, bis zum letzten Mann zu kämpfen, wäre es dennoch unmöglich gewesen, Sebastopol zu retten, wenn der Feind unmittelbar nach seinem Übergange über die Tschornaja die Stadt angegriffen hätte“ [1]).

„Die gefahrvolle Lage Sebastopols vollkommen erkennend, unterließ der energische Admiral Korniloff nichts, was den Widerstand gegen einen feindlichen Angriff vergrößern konnte, und war gemeinschaftlich mit Nachimoff beständig bemüht, dem Oberstlieutenant Todleben, der zur Einrichtung der Vertheidigungslinie geschritten war, alle Mittel der Flotte, des Hafens und der anderen Theile der Marine wie der Landtruppen-Verwaltung zu Gebote zu stellen [2]).

Die bedeutende Ausdehnung der Position, wie die stündliche Erwartung eines Sturmes machten es ganz unmöglich, die Stellung auf ihrer ganzen Ausdehnung zu schützen. Todleben's Augenmerk war sonach nur darauf gerichtet, „an den Hauptpunkten derselben eine starke Artillerie aufzupflanzen und diese Punkte — zu ihrer besseren Vertheidigung mit Kleingewehr — durch Laufgräben zu verbinden; in den letzteren zugleich besondere Batterien mit einigen Geschützen zu errichten, um somit ein starkes Frontal- und Flankenfeuer gegen

[1]) Todleben, I. Theil, 1. Band, Seite 262.

[2]) Ebendort, Seite 263. Die folgenden zwischen „—“ angeführten Sentenzen sind ebendemselben Werke entnommen. Vergleiche I. Theil, 1. Band, Seite 265 u. s. f., dann I. Theil, 2. Band, Seite 527, u. s. f.

alle Zugänge zur Stadt zu concentriren, indem man nach Möglichkeit alle Krümmungen des Terrains bestrich, auf denen der Feind sich der eingenommenen Stellung nähern konnte."

„Die Erwartung eines Sturmes trieb dazu, sich in kürzester Zeit zur Begegnung eines Angriffes in Bereitschaft zu setzen; infolge dessen erhielten die Befestigungswerke anfänglich nur ein Profil, das die Bedienungsmannschaft bloß gegen das Feuer der Feld-Artillerie sicher stellte, gleichwie man sich nur bemühte, die Batterien mit haltbaren und sicheren Pulverkammern zu versehen[1])."

„Um den Bau der Werke zu beschleunigen, wurde auf dem ringsumher gelegenen Terrain die dünne obere Erdschichte abgetragen und die Gräben nur an denjenigen wenigen Stellen vertieft, wo diese Arbeit vorgenommen werden konnte, ohne den felsigen Grund auszuheben, da dies die Sicherstellung der Artillerie und der Truppen bedeutend verzögert hätte."

„Alle übrigen Arbeiten: Verstärkung des Profils der Batterien, die Aufrichtung von Hindernissen aller Art etc., wurden bis zu einem günstigen Augenblicke aufgeschoben." „Überhaupt wurden die Arbeiten in der Weise ausgeführt, dass die Vertheidigung der ganzen Enceinte mit jedem Tage an Stärke zunahm[2])."

Die Geschütze wurden unverzüglich eingeführt, sobald sich — auch bei ganz unfertiger Deckung — nur die erste Möglichkeit bot, aus ihnen nutzbringend wirken zu können.

Diese Arbeiten, zu gleicher Zeit an allen Punkten der Vertheidigungslinie in Angriff genommen, wurden vom Feinde selbst begünstigt, indem er den stündlich erwarteten Angriff nicht sofort nach der Besetzung des Plateaus von Cherson unternahm, sondern sich entschloss, demselben ein Bombardement, aus gleichfalls seinen Schiffen[3]) entnommenen Geschützen, zu dem Zwecke vorangehen zu lassen, um die artilleristischen Kräfte des Gegners zuvörderst namhaft zu schwächen.

Mit den Maßnahmen hiezu versäumten die Alliirten aber einen Zeitraum von drei Wochen, eine Frist, welche der Vertheidiger in dem Grade auszunützen verstand, dass die Alliirten schon am ersten Tage des am 17. October eröffneten Bombardements erkennen mussten, dass

---

[1]) Vergleiche II. Theil, 2. Band, Seite 353.

[2]) Vergleiche Todleben's Werk: I. Theil, 1. Band, Seite 265 u. s. f.

[3]) Vergleiche Niel's „*Siége de Sébastopol*", Seite 33: „Die ersten Recognoscirungen zeigten, dass Sebastopol durch eine beträchtliche, theilweise der russischen Flotte entnommene Armirung vertheidigt war, und so schöpften die Alliirten gleicherweise aus ihren Schiffen die Mittel zum Angriffe."

sie einem in der Entfaltung von Artilleriekräften überlegenen Feinde gegenüberstanden, und dass sie vor der Einleitung eines Sturmes das Übergewicht in dieser Richtung erlangen mussten.

Die Alliirten entschlossen sich demnach sofort [1]), zu einem regelmäßigen Angriff auf die unausgesetzt beschossenen, dabei dennoch aber ununterbrochen in weiterer Entwicklung begriffenen, von Tag zu Tag eine mächtigere Armirung aufweisenden Befestigungen.

„Als Angriffspunkt hatten die Verbündeten die Bastion IV erwählt. Nach Anlegung ihrer ersten Parallele, in der Nacht zum 18. October [2]), trieben die Franzosen ihre Annäherungsarbeiten mit bemerkenswerter Schnelle vor, zumal wenn man die ungünstigen Bodenverhältnisse berücksichtigt, so dass sie bereits in der Nacht zum 2. November, d. h. nach 15 Tagen, ihre dritte Parallele in einer Entfernung von 65 Faden (138·6*m*) von der Bastion angelegt hatten; ihre Arbeiten waren mithin im Durchschnitte täglich auf 16 Faden (34·2*m*) vorgerückt. Zu gleicher Zeit hatten sie auch ihre Artillerie durch Errichtung neuer Batterien verstärkt. Unsererseits waren die energischesten Vorkehrungen getroffen worden, um dem schrittweisen Angriffe der Franzosen entgegenzuwirken. Es wurden alle Mittel angewandt, um dem kleinen Plateau vor Bastion IV, gegen welche die Franzosen ihre Approchen richteten, eine möglichst starke Vertheidigung zu geben. Es wurden hieher fast sämmtliche Geschütze der beiden Facen der Bastion gerichtet, und vor derselben noch eine Batterie (Nr. 38, Kostomaroff) aufgeführt; außerdem war man darauf bedacht, durch Errichtung von neuen Batterien hinter den Bastionen III und V, dieses Plateau von zwei Seiten durch Kreuzfeuer zu vertheidigen. Zu gleicher Zeit beobachteten die Belagerten mit gespannter Aufmerksamkeit den Gang der feindlichen Arbeiten und suchten durch rechtzeitige Eröffnung von Geschütz- und Kleingewehrfeuer denselben Einhalt zu thun."

„Wenn es trotz aller in Sebastopol ergriffenen Maßregeln und trotz der energischen Thätigkeit der Artillerie dennoch nicht gelang, das Vorrücken der feindlichen Approchen zu verzögern, so kam dies daher, dass es bei den dunklen Nächten höchst schwierig war, auf eine

[1]) Vergleiche Todleben's großes Werk: I. Theil, 2. Band, Seite 525: „Die verbündete Armee stand zwar vom Morgen an unter Gewehr, in völliger Bereitschaft zum Sturme, jedoch unter dem Einflusse der den französischen Batterien beigebrachten starken Niederlage benutzte sie nicht den erlangten Erfolg, sondern machte sich an die Ausbesserung ihrer Batterien und eröffnete darauf die förmliche Belagerung."

[2]) Ca. 300 Faden (640*m*) von der Spitze der Bastion entfernt.

große Entfernung hin den Punkt, an dem die Arbeiten betrieben wurden, genau zu bestimmen, und den Augenblick abzupassen, in welchem der Feind seine Arbeiter aufstellte, um ihn durch rechtzeitige Feuereröffnung zu beunruhigen."

„Hiebei hat die Erfahrung bewiesen, dass selbst eine starke Artillerie nicht im Stande ist, die Annäherungsarbeiten des Angreifers bis auf 200 Schritte hin aufzuhalten; auf eine nähere Entfernung wird es, bei der gehörigen Wachsamkeit, schon möglich, alle vom Feinde neu zu unternehmenden Arbeiten unausgesetzt zu verfolgen. Dieser Umstand war auch der Hauptgrund zur regelmäßigen Einrichtung beständiger Feldposten, welche in nächster Distance den Feind zu beobachten hatten [1])."

„Nachdem wir am 17. October [2]) die französischen Batterien zum Schweigen gebracht, richteten wir alle unsere Anstrengungen darauf, das Gleichgewicht des Kampfes zwischen Bastion III und den starken englischen Batterien wieder herzustellen. Dies war uns bald gelungen, indem wir die Artillerie an diesem Punkte bedeutend vermehrten, während die Engländer zur Verstärkung ihrer Batterien fast gar nichts gethan hatten."

„Von dieser Zeit an gab Bastion III den englischen Batterien nichts nach, und der Kampf wurde an diesem Punkte von unserer Seite erfolgreich fortgeführt. Inzwischen war die Aufmerksamkeit der Verbündeten vornehmlich auf die Demolirung der Artillerie der Bastion IV, die zum Haupt-Zielobject der Attaque ausersehen war, gerichtet; zu diesem Zwecke wurden von ihnen einige neue Batterien erbaut. Kaum hatte man in den feindlichen Tranchéen die von den Verbündeten zur Errichtung neuer Batterien ausersehenen Plätze an der Verstärkung der Tranchée-Aufwürfe erkannt, als unsererseits auch sogleich Maßregeln zur Aufführung neuer Batterien oder zur Veränderung der Schartenrichtungen ergriffen wurden, um das Gleichgewicht des Geschützkampfes möglichst aufrecht zu erhalten; auf solche Weise waren die Belagerten beständig bemüht, den Verbündeten, deren Anstrengungen darauf gerichtet waren, ein entschiedenes Übergewicht über die Artillerie der Vertheidigungslinie zu erlangen, zuvorzukommen [3])."

---

[1]) Vergleiche Seite 254 dieser Studie.

[2]) Dem Tage des ersten, siegreich abgewiesenen Bombardements. An diesem Tage wurde Admiral Korniloff am Malachoff tödtlich verwundet. Auf Anordnung des Kaisers ward von da ab die Befestigung dortselbst „Bastion Korniloff" genannt.

[3]) Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 527.

Zugleich mit dem Entschlusse, Sebastopol belagerungsmäßig anzugreifen, hatten die Alliirten alle Maßnahmen getroffen, um ihre Basirung auf die Bucht von Balaklawa einerseits (Engländer) und auf die Kamisch-Bucht andererseits (Franzosen) zu sichern; so entstunden vorerst im October die Anfänge der Befestigungen am Rande des Sapun-Berges und nordöstlich der Bucht und Stadt Balaklawa [1]). Die Armee wurde ferner in ein Belagerungs- und in ein Beobachtungscorps getheilt, welch' letzterem die Aufgabe zufiel, die Belagerungstruppe gegen überraschende Unternehmungen von Seiten der außerhalb Sebastopol stehenden russischen Feldarmee zu schützen.

Unterdessen langten auch allmälig neue Verstärkungen bei den Alliirten an, so dass die französische Armee, durch eine Cavallerie-Brigade, die 5. Infanterie-Division und die Brigade Bazaine (letztere am 18. October eingelangt) auf 50.000, die englische Armee auf 35.600 Mann angewachsen war.

Fürst Menschikoff, dem Feinde an Kräften nicht entfernt gewachsen, sah sich daher bis zum Einlangen der heranbefohlenen Verstärkungen aus Kertsch und Perekop genöthigt, in der Defensive zu bleiben, wodurch er dem Feinde Gelegenheit gab, nicht nur im Angriffe auf die Befestigung von Sebastopol wesentliche Fortschritte zu machen, sondern auch seine Verbindungen, namentlich mit Balaklawa, zu sichern und die Stellung des Observations-Corps am Sapun-Berge durch die Befestigung der vorgelegenen, bis Balaklawa sich erstreckenden Höhen zu verstärken.

Diese Höhen waren demnach, als er am 25. October [2]) (Treffen von Balaklawa) die Offensive ergriff, bereits durch eine Reihe von Redouten und Batterien, deren Armirung aus schwerem Geschütz bestand, vertheidigt.

Dass es dem Fürsten dennoch gelang, den Gegner aus den vorgeschobenen Punkten dieser seiner Stellung zu verdrängen, ist ein Beweis dafür, dass es bei energischer Fortsetzung dieser Operation immerhin möglich gewesen wäre, die Alliirten in der raschen Fortführung des regelmäßigen Angriffes auf die Stadt wesentlich zu hemmen.

---

[1]) Details hierüber Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 390.

[2]) Die russischen Streitkräfte, welche bei diesem Gefechte engagirt waren, hatten — das Liprandi'sche Corps mit rund 16.000 Mann gerechnet, eine Gesammtstärke von etwas über 21.000 Mann. (Zur Unterstützung dieses Corps in seiner rechten Flanke, war General-Major Saboritzky mit 5071 Mann und 14 Geschützen bestimmt.)

Statt dessen trat aber nach dem 25. October neuerdings ein längerer Stillstand in der Action der Feldarmee ein, den die Alliirten trotz aller Anstrengungen seitens der Besatzung von Sebastopol in doppelter Richtung wohl ausnützten: einmal zur weiteren Fortsetzung der fortificatorischen Verstärkung der eben erwähnten, von Inkerman bis Balaklawa ausgedehnten Stellung ihres Observations-Corps, zum anderen zur Vortreibung ihrer Annäherungen gegen die angegriffene Befestigung und zum Baue neuer Batterien.

Aus diesen eröffneten sie am 1. November das Feuer. Dasselbe wurde zwar von der Vertheidigungslinie mit gleich starkem, an manchen Stellen selbst mit überlegenem Feuer erwidert, aber Bastion IV vermochte in diesem Kampfe [1]), trotz der ausdauerndsten Thätigkeit der Belagerten, nicht mehr aufzukommen, da es dem Angreifer wiederholt gelang, die Artillerie desselben zeitweilig völlig zu zerstören.

Da ferner die vorderste feindliche Parallele nicht weiter als 65 Faden (138*m*) von der Bastion entfernt war, diese selbst keine bombenfesten Räume besaß — weshalb nur eine geringe Anzahl von Truppen auf denselben gehalten werden konnte — da endlich infolge des schwachen Profiles und des öfteren Einsturzes der äußeren Brustwehrböschung die Bastion einem gewaltsamen Angriffe vollkommen ausgesetzt war, so „hing es nur vom Feinde ab, den günstigen Augenblick zum Sturme wahrzunehmen".

„Die schutzlose Lage dieser Bastion erkennend, war der Vertheidiger bemüht, ihr — von den rückwärts liegenden Batterien aus — eine innere Vertheidigung zu verschaffen; diese wurden demnach entsprechend verstärkt und vermehrt, (Batterie 41 neu gebaut, Batterie 5 um acht Geschütz-Emplacements nach rechts verlängert), dabei aber auch für den Fall des — nach Aussagen von Deserteuren vorbereiteten — Sturmes auf die Bastion IV sowohl diese als die Bastion III zur Sprengung eingerichtet und durch Erbauung von Barricaden in der Stadt und Errichtung eines Central-Reduits aus den Marine-Kasernen auf der Karabelnaja-Seite für die Deckung des Rückzuges der russischen Truppen von der Südseite Vorsorge getroffen.

Gleichwie Todleben also Alles vorbereitet hatte, um die hart bedrohte Befestigung der Stadtseite im Falle zwingender Nothwendigkeit räumen zu können, so war er auf der anderen Seite dennoch unausgesetzt bemüht,

[1]) Gegen Bastion IV waren von diesem Tage ab 74 Geschütze gerichtet. Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 424.

ihre Widerstandsfähigkeit nicht nur durch unmittelbare Behebung aller im continuirlichen Feuer des Gegners entstandenen Schäden vor jeder Schwächung zu bewahren, sondern sie mit allen Mitteln der Ingenieurkunst unablässig zu erhöhen.

So wurden trotz des nimmer ruhenden Mörserfeuers der Franzosen auf die Bastion IV dortselbst nicht nur alle Scharten wieder schussbereit gemacht, an den benachbarten Batterien mit äußerster Kraftanstrengung gearbeitet, dem Feinde nicht nur durch das Geschützfeuer und durch allnächtliche kleine Ausfälle empfindliche Verluste beigebracht und auf die Störung seiner Arbeiten hingewirkt, sondern Todleben entschloss sich, als in der Nacht zum 3. November vor dieser Bastion unterirdisches Geräusch vom Feinde her wahrnehmbar wurde — trotz der Unwahrscheinlichkeit eines Minenkrieges gegen diese, dem gewaltsamen Angriffe völlig exponirte Befestigung — dennoch zur Abteufung zweier Minenbrunnen (einen von der Grabensohle und einen im Innern des Werkes) nächst dem ausspringenden Winkel, um im Falle der Erreichung eines unter der Felsschicht befindlichen, dem Minenkriege günstigen Erdreiches längs der Capitale dieser Bastion einen Horchgang vorzutreiben [1]).

Um der stets drohenden, von den Überläufern täglich aufs neue angekündeten Gefahr eines Sturmes auf Sebastopol vorzubeugen, um die Stadt zu retten, ergriff Fürst Menschikoff endlich entscheidende Maßregeln zu einer Offensiv-Operation [2]): Am 5. November, zeitlich des Morgens, sollte im Vereine mit einem Theile der Garnison von Sebastopol (General-Lieutenant Soimonoff mit 18.929 Mann und 38 Geschützen) die 11. russische Division (General-Lieutenant Pawloff mit 15.800 Mann und 96 Geschützen) die englische Position [3]) angreifen, sich derselben bemächtigen und dortselbst Stellung nehmen.

[1]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 433.

[2]) Am 4. November betrug die Gesammtstärke der in Sebastopol und Umgebung vertheilten Krim-Armee des Fürsten Menschikoff, mit Ausnahme der Flottenmannschaft, gegen 100.000 Mann. Ebendort, Seite 491, letztes Alinea.

[3]) Die Engländer hielten den Raum zwischen den Abdachungen des Sapun-Berges bis zur Sarandinaki-Schlucht mit 16.500 Mann besetzt und schlossen mit ihrem linken Flügel an das Belagerungs-Corps der Franzosen (18.600 Mann stark) an, das sich bis zur Quarantaine-Schlucht ausdehnte. Mit dem rechten Flügel stießen sie an das Observations-Corps unter General Bosquet (26.800 Mann), welches, aus Franzosen, Engländern und der türkischen Division bestehend, die Abdachungen des Sapun-Berges von der Redoute Canrobert bis Balaklawa besetzt hatte, dann in einem Bogen bis vor Balaklawa, welchen Ort eine englische Brigade besetzt hielt, aufgestellt war.

Zur Unterstützung dieses Angriffes und zur Beschäftigung des Observations-Corps sollte sich Fürst Gortschakoff[1]) mit seinem Corps (22.444 Mann und 88 Geschütze) eines der Aufstiege des Sapun-Berges zu bemächtigen suchen. Die Garnison von Sebastopol hatte unter General-Lieutenant Moller den Gang der Angriffsarbeiten zu beobachten und die Gelegenheit zur eventuellen Besetzung der feindlichen Batterien wahrzunehmen, endlich war auf der Straße nach Bachtschiserai ein Detachement zur Sicherung vor feindlichen Überfällen (3867 Mann und 36 Geschütze) formirt.

Eine Reihe von Missverständnissen in den Dispositionen der einzelnen Commandanten für die Durchführung der combinirten — von General-Lieutenant Dannenberg zu leitenden — Hauptoperation, die gänzliche Unthätigkeit Gortschakoff's, die dem General Bosquet gleich zu Beginn der Action die Möglichkeit bot, den Engländern seine Unterstützung anzutragen und sie ihnen im entscheidenden Momente auch zu bringen, machten die Offensiv-Operation Menschikoff's, auf welche man so große Hoffnungen gesetzt hatte, und welche mit sehr bedeutenden Verlusten (6 Generale, 289 Officiere und 11.664 Mann) verbunden war, völlig scheitern.

Der Ausfall, welchen ein Theil der Garnison von Sebastopol (3075 Mann mit 4 Geschützen) unter dem General Timofejeff gegen die französischen Belagerungsarbeiten zu gleicher Zeit unternahm — welcher gegen den linken Flügel derselben gerichtet war und sich bloß auf die Erstürmung zweier Batterien (Nr. 1 und 2) beschränkte (15 Geschütze wurden vernagelt) — hatte dagegen den Erfolg, dass das ganze französische Belagerungs-Corps alarmirt wurde.

Dass Solches einer so schwachen Abtheilung gelang, während das gesammte Corps des Fürsten Gortschakoff ohne jeden Erfolg gegen den General Bosquet operirte, ist ein Beweis dafür, dass die Vertheidiger von Sebastopol durch ihre energievollen, bewundernswerten Leistungen in der Schöpfung einer Befestigung im Angesichte der bereits begonnenen Belagerung und durch ihren Widerstand gegen dieselbe beim Gegner einen weitaus größeren Eindruck hervorgerufen hatten, als die der nöthigen Raschheit, Um-

[1]) General der Infanterie. Nicht zu verwechseln mit dem Commandanten der Südarmee und späteren Nachfolger Menschikoff's, Michael Dmitriewitsch, General der Artillerie.

sicht und Energie ermangelnden Operationen der Feld-Armee[1]).

Wenn demnach, trotz des für die Russen ungünstigen Ausganges der Schlacht vom 5. November (Schlacht von Inkerman), die Alliirten nicht nur nicht zu neuen Operationen ermuthigt waren, sondern ihre Absicht, einen Sturm auf die hart bedrängte Bastion IV zu unternehmen, vorläufig aufgaben, so muss dies wohl hauptsächlich nur dem Geiste der heroischen Vertheidigung der Stadt, also dem Urheber und Lenker derselben, dem Obersten Todleben, als Verdienst zugeschrieben werden.

Dieser Entschluss des Belagerers blieb dem Vertheidiger vorläufig noch verborgen, indem das Bombardement durch mehrere Tage noch ungeschwächt fortdauerte.

Da man sich infolge des unglücklichen Ausganges der Schlacht vom 5. November in Sebastopol in noch größerer Gefahr glauben musste als bisher, so wurden von Seite des Vertheidigers alle bis nun gemachten Anstrengungen noch verdoppelt.

Hiebei beschränkte sich jedoch Todleben nicht auf die bloße energische Fortsetzung des Begonnenen, sondern machte nun den ersten entscheidenden Schritt in einer ganz neuen Richtung. Nachdem die Offensiv-Unternehmung der Feld-Armee gescheitert war, meinte der Ingenieur-Chef nun seinerseits mit den Mitteln des Vertheidigers eine entscheidende Operation dieses Charakters unternehmen zu müssen um dem Angriffe der Franzosen wirksam zu begegnen.

In seinem großen Werke[2]) ist darüber Folgendes zu lesen: „Zur Rettung Sebastopols blieb jetzt nichts weiter übrig, als zu energischen Offensiv-Operationen seine Zuflucht zu nehmen."

„Den vortheilhaftesten Punkt für eine Attaque bot zu jener Zeit die Rudolfs-Höhe, die den linken Flügel der französischen Annäherungsarbeiten bildete. Zur Sicherstellung dieser Höhe gegen Angriffe in der Flanke und im Rücken hatten die Franzosen durchaus keine Maßregeln ergriffen, dazu war sie noch durch die Quarantaine-Schlucht vom französischen Lager getrennt."

„Für uns dagegen bot diese Höhe alle Vortheile dar. Eine Bewegung gegen dieselbe von Bastion VI aus, längs den sanften Abhängen der Friedhof- und Quarantaine-Schlucht war für alle Truppengattungen sehr bequem . . . . . auch schon infolge ihrer

---

[1]) Vergleiche Niel: „*Siége de Sébastopol*", Seite 98, die Gründe für die Vertagung des Sturmes auf Bastion IV.

[2]) „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 496.

Lage kam diese Höhe den Belagerten zu. Eine vorgeschobene Position auf derselben einnehmend, hätte man die ganze französische Attaque gegen Bastion IV vernichten und sich näher zu den Verbindungen des Feindes mit der Kamisch-Bucht festsetzen können. Es bot sich somit die Möglichkeit dar, den Feind der Früchte seiner einmonatlichen Anstrengungen zu berauben, wonach er entweder die Belagerung hätte aufheben oder eine neue Attaque gegen die Rudolfs-Höhe oder einen anderen Punkt führen müssen. Bald nach der Schlacht bei Inkerman wurde der Plan entworfen, die Rudolfs-Höhe mit $2^1/_2$ Divisionen nebst 40 Feldgeschützen und 1500 Tirailleurs anzugreifen. Diese Truppen sollten hinter der crenellirten Mauer zwischen den Bastionen VI und VII zusammengezogen werden und in der Abenddämmerung ausrücken."

„Die eine Division ward zur Attaque, eine Brigade zu den Arbeiten bestimmt, die andere Division sollte die Reserve bilden. Nach Einnahme der Höhe beabsichtigte man, gleich in der ersten Nacht für sämmtliche Schützen und Geschütze Feldschanzen zu errichten und darauf zur gehörigen Befestigung der eingenommenen Position die Arbeiten energisch zu betreiben, indem man von jeder Minute Verzögerung in den Angriffen des Feindes Vortheil zöge. Die Reserve sollte in der Friedhof-Schlucht bleiben. Es stand hiebei zwar ein Kampf mit den Hauptstreitkräften des Feindes bevor, unsere Position jedoch wäre so stark gewesen, dass wir wohl auf einen Erfolg rechnen durften."

„Leider konnte dieses Project, das viele Chancen für sich hatte und vom Oberbefehlshaber gutgeheißen worden war, nicht zur Ausführung gebracht werden, da die meisten unserer Regimenter in der Schlacht bei Inkerman ihre Chefs und so viele Officiere und Mannschaften verloren hatten, dass ihre völlige Reorganisation viel Zeit erforderte."

Die ganze Bedeutung, welche diesem von Todleben gefassten und in Antrag gebrachten Plane innewohnte, wird sofort klar, wenn man seine später zu erläuternden, von so außerordentlichem Erfolge gekrönten, vom selben Geiste geleiteten Operationen gegen den rechten Flügel des zweiten französischen Angriffes[1]) (Bau der Redouten

[1]) Vergleiche Seite 265 u. ff.

Wolhynien und Selenginsk oder der Lunette Kamtschatka) genau studirt. Es darf daher gewiss behauptet werden, dass die Hoffnungen, welche der Scharfblick Todleben's in die Ausführung dieses Planes setzte, nicht zu hoch gespannte waren, und dass der weitere Verlauf der Ereignisse vor Sebastopol ohne Zweifel ein wesentlich anderer geworden wäre, wenn man damals schon seinen großen Plänen zu folgen vermocht hätte.

Der Grund, den Todleben, wie vorhin bemerkt, für das Nichtzustandekommen jener kühnen Operation anführt, mag wohl nur als die officielle Erledigung und Ablehnung seiner Anträge gegolten haben, der wahre Grund lag zweifellos in dem Mangel an Vertrauen in dessen Pläne oder Verständnis für dieselben [1]).

Er musste erst durch kleine und immer umfangreicher werdende Operationen ähnlichen Charakters den Beweis ihrer großen Nützlichkeit erbracht haben, ehe man ihm die Unterstützung zu größeren Unternehmungen lieh.

Welche Hingabe an die ihm gewordene Aufgabe, welche Unverdrossenheit muss diesem für sein Fach so hochbegabten Manne eigen gewesen sein, da er es über sich vermochte, seinen hochfliegenden Geist und seine eiserne Thatkraft mit so beispielloser Selbstverleugnung auch dann noch in ungeschwächter Rührigkeit und Unermüdlichkeit dem Dienste eines höheren Willens zu widmen, als dieser Wille ihm zuerst seine Aufgabe so wesentlich erschwert und ihn nun wieder gehindert hatte, die Mittel seiner Kunst zur rechten Zeit in voller Entfaltung zu verwerten! Unter dem Drucke dieser Verhältnisse sehen wir denn in der That den kühnen Geist am emsigen Bemühen, mit kleinen Schritten das nachzuholen, was er mit Einem kühnen Sprunge so unfehlbar erreicht hätte, und stehen heute vor der bemerkenswerten Thatsache, dass selbst diese kleinen Schritte, mit welchen der gefesselte Genius erst das Verständnis für seine höheren Ziele bei den maßgebenden Persönlichkeiten vorbereiten musste, von Freund und Feind in hervorragender Weise zu jenen Mitteln des modernen Festungskrieges gerechnet werden, die, ein Vermächtnis Todleben's, das offensive Element in der Vertheidigung ausmachen.

Als Todleben sich gehindert sah, die geplante kühne Umfassung des feindlichen Angriffes durch Errichtung einer — gewissermaßen als detachirtes Vorwerk anzusehenden — selbständigen befestigten Position

[1]) Vergleiche die Fußnote 2 auf Seite 267/68.

hinter dessen linker Flanke zu bewirken, entschloss er sich, bei gleichzeitiger energischer Fortführung der Arbeiten zur Verstärkung der Umfassung und Vermehrung der Batterien, um im Artilleriekampfe das Übergewicht zu behaupten, einerseits mit Gegenminen den schon so weit vorgerückten Angriff gegen die Bastion IV zum Stehen zu bringen, andererseits der eben damals beginnenden weiteren Ausbreitung des Angriffes gegen die anderen Werke der Umfassung auf der Stadtseite durch ein eigenes System von Contre-Approchen entgegenzutreten.

In Verfolgung des ersten Zieles wurden sofort, nachdem die beiden in der Nacht vom 3. zum 4. November eröffneten Probebrunnen in minirbares Erdreich gedrungen waren (in der Nacht zum 8. November, in einer Tiefe von 16' bis 21' unter dem natürlichen Boden), von ihrer Sohle Horchgänge vorgetrieben [1]), während in der zweiten Richtung ein besonderer Umschwung in der bisher geübten Art der Verwendung des Infanterie-Feuers in der Vertheidigung eintrat.

Waren nämlich bisher die Anstrengungen des Vertheidigers darauf gerichtet, durch Infanterie-Posten nahe vor [2]) den Werken (bei der

---

[1]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 499.

[2]) Schon nachdem die französischen Angriffsarbeiten bis auf 200 Faden (426·6m) vor der Bastion IV vorgetrieben waren (am 22. October; siehe I. Theil, 2. Band, Seite 368), wurden — an Stelle der sonst im Vertheidigungskriege gebräuchlichen Vorposten — Pikets zu 15 bis 20 Mann an Plätzen, die man am Tage gewählt, aufgestellt (zuerst in der Nacht zum 25. October; siehe I. Theil, 2. Band, Seite 377). Bei jedem dieser aus Kosaken-Schützen bestehenden Pikets befand sich ein Sappeur zum Erhorchen der feindlichen Arbeiten und ein Matrose von den Bedienungsmannschaften der Geschütze zur Beobachtung der Richtung und Wirksamkeit der Schüsse.

Nach Empfang des ersten Berichtes von den Pikets wurden dieselben zurückgezogen und ein starkes Kartätschfeuer nach den von ihnen bezeichneten Stellen gerichtet. Dieses Verfahren setzte man die ganze Nacht fort, indem man bald die Pikets ausschickte, bald das Feuer eröffnete. Als die Franzosen in der zweiten Parallele vor der Bastion IV Batterien anzulegen begannen, wurden von der Contre-Escarpe der rechten Face dieser Bastion Bankette für Infanterie-Vertheidigung eingeschnitten (für 50 Mann) und die Besetzung derselben über Tag in Aussicht genommen. Die Schützen sollten im Falle eines Sturmes eine Salve abgeben und unverzüglich den Platz räumen, um dem Kartätschfeuer von der Brustwehre her freien Ausschuss zu geben. (Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 376, 378, 379.)

Als man am 25. October bemerkt hatte, dass die Engländer auf der Woronzoff-Höhe in einer Entfernung von 450 Faden (960m) vor dem ausspringenden Winkel

Bastion IV, wo sich hiezu keine Gelegenheit mehr fand, an der Contre-Escarpe des Grabens) dem raschen Vortriebe der feindlichen Annäherungen möglichst wirksam dadurch entgegenzutreten, dass man seine Arbeiten aus größerer Nähe zu beobachten strebte, als dies von den Werken selbst möglich war und hatte man sich hiebei darauf beschränkt, die thatsächliche Wirkung gegen die Angriffsarbeiten, nach Erspähung derselben durch jene Infanterie-Posten, dem Geschützfeuer der Werke zu überlassen, — so beschloss Todleben nun, das Infanterie-Gewehr selbst durch systematische Anwendung in weit vorgeschobenen Infanterie-Positionen als wirkungsvolle Vertheidigungswaffe zu benützen[1]). Als demnach die Franzosen durch die Anlage von Tranchéen vor der Redoute Schwarz Nr. 1 (in der Nacht zum 1. December) die Befürchtung hervorriefen, dass sie die Absicht hätten, ihren Angriff nach links hin zu erweitern und die Annäherungsarbeiten gegenüber dieser Redoute vorzutreiben, so wurde die Anlage eines ersten[2]) Schützengrabens, 100 Faden (213m) vor derselben, am Rande der Stadt-Schlucht, beschlossen und — nach vorangegangener Einschulung der mit der Ausführung betrauten Leute — in der Nacht vom 2. zum 3. December unter Beobachtung aller möglichen, die Überraschung des Gegners fördernden Momente thatsächlich

---

der Bastion III einen Abschnitt der Parallele eröffnet hatten (I. Theil, 2. Band, Seite 379), so legte man 100 Faden (213m) vor dieser Bastion einen kleinen Schützengraben an (I. Theil, 2. Band, Seite 409). Als ferner nach Sonnenuntergang am 27. bemerkt wurde, dass die Franzosen vor dem rechten Flügel der zweiten Parallele die Richtung einer neuen Annäherungsarbeit mit Pfählen bezeichneten, so wurde unverzüglich ein Schützencommando zum Schlachthause auf der Höhe zwischen der Boulevard- und Sarandinaki-Schlucht abgesandt, mit dem Befehle, sich unverzüglich zu verschanzen (I. Theil, 2. Band, Seite 416).

[1]) Die ersten Anlagen dieser Art waren die anfangs November auf dem „grünen Berge" (Rücken zwischen Delegardie- und Woronzoff-Schlucht) gegen den englischen Angriff errichteten Embuscaden, welche nicht mehr als 200 Faden (427m) von der zweiten Parallele entfernt waren (I. Theil, 2. Band, Seite 541). Sie waren zuerst in Einer Reihe, dann in zweien angelegt. Gleiche Embuscaden wurden vor Bastion III, endlich auf dem Malachoff-Hügel und auf den Höhenrücken der Kiel-Schlucht angelegt. Sie waren ganz unregelmäßig, u. zw. von den Truppen selbst aus dem an Ort und Stelle vorfindlichen Material errichtet, bestanden aus kleinen Löchern oder aus nicht großen Steinhaufen, hinter denen sich 1 bis 3 Schützen entweder sitzend oder liegend bergen konnten (I. Theil, 2. Band, Seite 542). Ähnliche Anlagen waren die Schützen-Logements, welche in der Nacht zum 23. November auf dem nach dem „grünen Berge" gekehrten Abhange und dem Gipfel des Zuckerhutes (kleine Nase am Nordhang des „grünen Berges") errichtet wurden (I. Theil, 2. Band, Seite 545).

[2]) Auf Taf. 9 roth; mit 1. und dem Datum 2/12 bezeichnet.

bewirkt[1]): „Die Arbeiter erhielten die nöthigen Werkzeuge, Sandsäcke und in Ermanglung von Schanzkörben kleine Tonnen; — — — sie wurden sodann aus der Redoute hinausgeführt, eine Kette aus acht Rotten ausgestellt und zwei Pikets, jedes zu 14 Mann, vorausgeschickt; — — — darauf wurde vermittels einer 3' über der Erde gezogenen Schnur die Tracirung bewirkt. Die mitgeführten Arbeiter traten dicht an die Schnur, stellten die Tonnen in zwei Reihen auf, legten, nachdem sie wieder zurückgetreten, ihre Gewehre ab und wurden in zwei sich ablösende Sectionen eingetheilt."

„Die Tonnen wurden bald mit Erde angeschüttet und auf denselben Schießscharten[2]) aus Sandsäcken gebildet; letztere wurden vermittels Pfählen, welche durch die in den Tonnen befindliche Erde in den Boden hineingetrieben wurden, zusammengehalten."

„Wiewohl man auf 1½' Tiefe auf Felsboden stieß und von da ab die Erde in Säcken heranzutragen genöthigt war, so gelang es doch, den Schützengraben bis zum Morgen fast zu vollenden; er hatte 30 Schritte Länge, der Erdaufwurf 4 bis 5' Stärke und die innere Vertiefung 12' obere Breite; sowohl der Erdaufwurf, als auch die Vertiefung waren möglichst gegen die Vertheidigungslinie hin abgeschrägt, die rechte Spitze des Grabens war nach innen umgebogen."

„Diese Arbeit war in solcher Stille ausgeführt worden, dass der Feind trotz des hellen Vollmondlichtes während des größten Theiles der Nacht und der Nähe dieser Arbeit nicht das Geringste argwöhnte. Vor der Morgendämmerung wurden die Arbeiter zurückgeführt und das Logement von 20 Schützen besetzt, die sogleich ein scharfes Feuer auf die feindlichen Arbeiter eröffneten."

Das sofort erregte Geschützfeuer des Feindes blieb wegen der Kleinheit des Zieles, das diese Schützendeckung bot, wirkungslos; die russischen Schützen belästigten jedoch nicht nur die feindlichen Arbeiten

---

[1]) Wir bringen hier absichtlich eine (dem Werke Todlebens, „Die Vertheidigung von Sebastopol", entnommene) kurze Schilderung der Herstellung dieser Schützengräben, um darzulegen, dass der hiebei beobachtete Vorgang, ins Feldmäßige übersetzt, 1877 bei Plevna sich wieder trefflich bewährte. Vergleiche den Artikel: „Vor Plevna" (Praxis des Tranchée-Krieges) [„Mittheilungen" 1878, Größere Aufsätze, Seite 425], welcher die Übersetzung einer Notiz repräsentirt, die, aus der Feder des damaligen Generalstabs-Hauptmannes der Division Skobeleff's, des nunmehrigen Generals A. Kuropatkin, herrührend, im 9. Hefte des „*Vojennyi Sbornik*" vom Jahre 1878 enthalten war, also gewiss besondere Beachtung finden wollte und auch fand.

[2]) Die Einführung der also hier schon angewendeten Infanterie-Bonnetscharten in die Feldbefestigung datirt aus der zweiten Hälfte der Siebzigerjahre.

vor der Redoute Schwarz frontal, sondern bestrichen auch die dritte Parallele und die Zickzacks vor der Bastion IV in der Flanke.

In den folgenden Nächten wurden in gleicher Weise noch weitere sechs Schützengräben vor dieser Redoute ausgehoben, so dass am 6. December dortselbst sieben völlig beendete derlei Schützendeckungen bestanden, welche die feindliche Geschützwirkung auszuhalten vermochten und vermittels der Abschrägung ihrer Vertiefungen und Erdaufwürfe unter dem Feuer der Vertheidigungslinie lagen. Sie waren schachbrettförmig in zwei Linien mit 20 bis 40 Faden (42·7—85·4*m*) Abstand situirt, und es konnten die drei Schützengräben der ersten Reihe je 30 Schützen, die vier der zweiten Linie je 40 bis 50 Mann aufnehmen [1]). (Vergl. Taf. 9, roth.)

Diese Schützengräben hatten eine so außerordentliche Wirkung, dass schon am 9. December die Annäherungsarbeiten der Franzosen vor dieser Redoute zum Stillstande gebracht wurden [2]).

Als dann der französische Angriff in der zweiten Hälfte des December Anstalten zu einer weiteren Ausdehnung nach links in der Richtung nach der Quarantaine-Bucht verrieth, ward sofort (bis 22. December) durch die Anlage neuer Schützengräben auf der Friedhofhöhe (vor Bastion V — 14, und zwischen Friedhof und Quarantaine-Bucht — 5) der rascheren Entfaltung dieser Angriffsarbeiten wirksamst entgegengearbeitet [3]). Gleichzeitig wurden die Embuscaden vor der Bastion III, auf dem Hügel vor dem Malachoff und auf dem Höhenrücken der Kiel-Schlucht bedeutend verstärkt und theilweise durch Schützengräben ersetzt [4]).

Die Belagerer empfanden bald, in welch' hohem Grade diese Anlagen [5]) dem Fortgange ihrer Maßnahmen im Wege standen, und es machte sich im englischen Lager ein großer Unmuth hierüber bemerklich. Die Franzosen dagegen entschlossen sich, zur Bekämpfung der ihnen so lästig gewordenen Schützengräben besondere Freiwilligen-

---

[1]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 560 bis 562.

[2]) Ebendort, Seite 563.

[3]) Ebendort, Seite 564.

[4]) Ebendort, Seite 611.

[5]) Hier muss noch bemerkt werden, dass die Ausmittlung der Orte zur Anlage der Schützengräben nicht wie die Wahl der Plätze zum Bau der Embuscaden den Schützen selbst überlassen blieb; sie war vielmehr der Gegenstand sorgfältigster Erwägung. Man suchte hiezu besonders vortheilhafte Plätze aus, und war darauf bedacht, dem Feinde gleichzeitig möglichst empfindlich zu werden und ihm dabei ein thunlichst kleines Ziel zu bieten.

Compagnien zu organisiren, deren Aufgabe es war, häufige nächtliche Überfälle auf diese Infanterie-Linien auszuführen. Es erfolgte denn auch eine Reihe solcher Unternehmungen, — sie blieben aber stets erfolglos, da die russischen Schützen, in solchen Fällen sich nach einer vorher bestimmten Richtung sofort zurückziehend, nach der Vertheidigungslinie ein verabredetes Zeichen gaben, auf welches die bei Tage entsprechend gerichteten Geschütze ein starkes Kartätschfeuer eröffneten und den Feind zum Rückzuge zwangen, wonach die Schützen wieder in die Linien zurückkehrten und fortfuhren, mit scharfem Büchsenfeuer die feindlichen Arbeiter zu belästigen [1]).

Die Schützengräben nahmen eine immer größere Entwicklung an und hemmten den Fortgang der Belagerungsarbeiten — die infolge der anhaltend höchst ungünstigen Witterung ohnedies eine wesentliche Verzögerung erfahren hatten — in dem Maße, dass die Alliirten sich entschlossen, einerseits den am 20. November [2]) mit der Abteufung zweier Brunnen in der dritten Parallele begonnenen Minenkrieg gegen die Bastion IV mit aller Energie zu betreiben, um in dieser Bastion einige Minen springen zu lassen und auf diese Weise dem Einbruch in die Vertheidigungslinie vorzuarbeiten, andererseits den regelmäßigen Angriff auch auf die noch nicht belagerten Theile der Befestigung auf der Karabelnaja-Seite auszudehnen [21. Jänner] [3]).

So hatte denn diese erste Anwendung der Schützengräben schon nach kurzer Zeit die bedeutendsten Wirkungen geäußert und die Hoffnungen vollauf gerechtfertigt, die Todleben auf ihre Anlage setzte. Es ist dies um so bemerkenswerter, als die Infanterie-Waffe der Russen — damals das glatte Gewehr — durch diese Art der Einführung in die Vertheidigung nicht nur aufhörte, dem gezogenen Gewehre der Alliirten gegenüber eine inferiore Waffe zu sein, sondern zu einem höchst bedeutsamen Kampfmittel ward [4]). Als aber mit dem Ende der schlechtesten

---

[1]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 609.

[2]) Niel, „*Siége de Sébastopol*", Seite 103. Also erst 19 Tage, nachdem sie diese Parallele auf 65 Faden (138*m*) eröffnet hatten (Todleben: „Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 597).

[3]) Todleben, I. Theil, 2. Band, Seite 629.

[4]) Todleben erläutert die Umstände, welche die Einrichtung von Schützengräben vor Sebastopol hervorgerufen hatten, wie folgt:

„1. Unsere letzten Belagerungskriege im Kaukasus (Görgebil, in den Jahren 1847 und 1848 und Tschoch [im ersten Hefte der „Mittheilungen" 1885 ist auf Seite 4, Zeile 28 fälschlich Tschach angegeben] 1849), wie die unlängst stattgehabte Belagerung von Silistria hatten uns von einer durch die

Jahreszeit die Angriffsarbeiten eine Entfaltung in der angedeuteten Richtung (auf die Karabelnaja) zu bekunden begannen, da sollte dem Schützengraben und den ihm verwandten Gegenangriffsmitteln noch ein gar weites Feld der Wirksamkeit eröffnet werden.

Die Zeit bis dahin war vom Vertheidiger aber keineswegs nur in der einen, eben charakterisirten Richtung so ausgiebig genutzt worden.

Es ist schon vorhin angedeutet worden, dass fast gleichzeitig mit der Anlage der ersten Embuscaden auch der Vortrieb der ersten Horchgallerien unter dem Glacis der Bastion IV begann. Zu Anfang des Monates December, als man durch die andauernde Einstellung der oberirdischen Arbeiten des Feindes die Gewissheit erlangt hatte, dass er

---

Erfahrungen früherer Belagerungen bewährten Wahrheit überzeugt, nämlich dass das Feuer der Festung dem Angreifer nicht dann den meisten Schaden zufügt, wenn derselbe schon Maßregeln zum Schutze, zur Sicherung seiner Arbeiten getroffen hat, und wenn letzterer seine Arbeiten schon begonnen und sich mit Schanzkörben gedeckt hat, sondern in dem Augenblicke, wo der Feind seine Leute zur Arbeit ausschickt oder dieselben sich längs der tracirten Linie aufstellen; zu dieser Zeit ist es sehr leicht, durch ein selbst nicht ganz richtig gezieltes Feuer Unordnung und Verwirrung unter denselben hervorzubringen. Zur Nachtzeit, wo der Belagerer gewöhnlich seine Arbeiten beginnt, ist es sehr schwierig und, namentlich in bedeutender Entfernung, sogar unmöglich, von der Festung aus diesen günstigen Moment zur Feuereröffnung abzupassen, und darf man daher in diesem Falle nicht gut auf die Rechtzeitigkeit und den Erfolg des Geschütz- und Kleingewehrfeuers rechnen. In der Schwierigkeit, diesen günstigen Augenblick zur Feuereröffnung rechtzeitig zu erfassen, liegt auch der Hauptgrund, dass fast bei allen Belagerungen der Angreifer die Strecke von der ersten zur dritten Parallele in kurzer Zeit zurücklegte, und dass erst nach Anlage der dritten Parallele die rechtzeitige und erfolgreiche Feuerwirkung, sowie die hartnäckige Gegenwehr begann."

„Die Anlage der letzten Parallele hat natürlich nicht gleich den Fall der Festungen, die nach den Regeln der permanenten Fortification erbaut sind, zur Folge, da der Angreifer noch andere, höchst bedeutende Hindernisse zu überwinden hat; bei den Befestigungswerken aber, wie solche damals in Sebastopol bestanden, d. h. bei Werken, die gegen unerwartete Überfälle durchaus nicht sichergestellt waren, musste man mit allen Mitteln trachten, den erfolgreichen Fortgang seiner Arbeiten nach Möglichkeit zu hindern."

2. „Da fast unsere sämmtliche Infanterie mit glattläufigen Gewehren und nur ein kleiner Theil derselben, kaum ein Zwanzigstel, mit Büchsen bewaffnet war, so konnten die Verbündeten alle ihre Arbeiten auf mehr als 100 Faden (213*m*) Distanz von der Vertheidigungslinie außer dem Bereiche des Kleingewehr-Feuers ausführen. Um daher die Möglichkeit zu haben, auch die entfernteren Arbeiten des Feindes mit Kleingewehr-Feuer zu belästigen, wurde es nothwendig, selbst kleinere Trupps Infanterie hinauszuschieben und dem Feinde näher zu bringen." („Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 557 bis 559.)

unterirdisch vorgehen müsse, schritt Todleben zur Ausführung eines umfassenden Planes für die Anlage eines ganzen Contreminen-Systems vor dieser Bastion; dieses sollte bestehen: 1. aus einer Enveloppe-Gallerie unter der Grabensohle der Bastion; 2. aus einer Reihe von Horchgängen, parallel zur Capitale der Bastion; 3. aus einem unterirdischen Gange zwischen der Enveloppe-Gallerie und dem Innern der Bastion [1]). (Siehe Taf. 11.)

Zur raschen Förderung der Arbeiten wurden nebst den zwei Probebrunnen noch 19 Brunnen im Graben des Werkes angebrochen; am 26. December hatte man die minirbare Lehmschichte zwischen zwei Felsschichten, 16′ und 21′ unter der Erdoberfläche, allenthalben erreicht (die Sohle der Enveloppe-Gallerie lag 21′ unter dem Bauhorizonte). Am 6. Jänner sagte ein Überläufer aus, dass die Franzosen in der That Minen gegen die Bastion vortrieben, und dass sie täglich 6 bis 7′ zurücklegten. Hiernach hätten sie bei ununterbrochener Fortsetzung der Arbeit Mitte Jänner die ganze Strecke bis zum Graben der Bastion durchmessen haben können; man war während des Vortriebes der Horchgallerien, die am 30. Jänner eine Länge von 20 Faden (42·6*m*), zunächst der Capitale 25 Faden (53*m*), erreicht hatten, stets gewärtig auf den feindlichen Mineur zu stoßen, — es geschah aber nicht.

Mit gleicher Energie arbeitete der Vertheidiger an dem Ausbau und der Verstärkung der Armirung seiner Werke unausgesetzt fort. Nach dem großen Orkan am 14. November, durch welchen die Flotte der Alliirten vielen Schaden erlitten hatte, und der auch im Lager der Verbündeten manche Verwirrung hervorrief, hatten diese das Feuer ihrer Batterien erheblich reducirt. Diese Gelegenheit machte sich der Vertheidiger in emsigster Weise zunutze, indem er [2]):

1. sämmtliche Bastionen und Batterien der Vertheidigungslinie verstärkte, ihre Brustwehren erhöhte, Gräben aushob oder vertiefte, Hindernismittel [3]), Traversen, Blendwerke u. s. w. errichtete und 11 neue Batterien zur Bekämpfung der Belagerungs-Batterien und zur Bestreichung des vorwärts gelegenen Terrains erbaute; indem er

---

[1]) Vergleiche Todleben: „Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 599 und 600.

[2]) Vergleiche Todleben: „Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 645.

[3]) An passiven Hindernismitteln wurden bei Sebastopol seitens der Russen verwendet:

Verhaue [vor dem Malachoff (I. Theil, 2. Band, Seite 540), vor Bastion III, Redoute 1; vor der rechten Face der Bastion IV (ebendort, Seite 551), vor dieser

2. die Haupt-Befestigungswerke, namentlich den Malachoff-Hügel und die Bastionen II, III, IV und V in der Kehle schloss und in selbständige Stützpunkte der Vertheidigungslinie verwandelte;

3. auf der Karabelnaja- ein inneres Reduit, auf der Stadtseite vier Werke errichtete (Redoute Tschesme am 9. December, Redoute Kostislaff am 12. December, Redoute Jason und das geschlossene Werk bei der Küstenbatterie 8), einige Batterien zur inneren Vertheidigung baute und die Straßen der Stadt durch zwei Reihen Barricaden sperrte, und

4. auf der Nordseite die Befestigungswerke gegen das Land hin bedeutend verstärkte und ausdehnte.

Auf der Südseite der Stadt wurden neuerdings 250 Geschütze in Batterie gestellt, so dass zu jener Zeit die Armirung dieser Seite nach dem Lande zu aus 700 Geschützen bestand (u. zw. außer den kleinen Mörsern und Elevationsgeschützen).

Wie schon früher erwähnt, hatte die Anwendung der Schützengräben vor den einzelnen Werken der Vertheidigungslinie auf der Stadt-

---

Bastion und allen Batterien der Stadt-Schlucht in Combination mit Sturmbrettern (ebendort Seite 584), vor Bastion V (ebendort, Seite 607) u. s. w.].

Wolfsgruben [vor Bastion V, Batterie Nr. 25 (I. Theil, 2. Band, Seite 540); zwischen Malachoff-Hügel und Bastion II und weiter gegen die Kiel-Bucht (ebendort, Seite 551, 588), im flachen Graben der Batterie Nr. 75 (ebendort, Seite 608); im Graben der linken Flanke der Bastion IV und der Batterie Nr. 75 — 7 Reihen (II. Theil, 1. Band, Seite 43) u. s. w.].

Spanische Reiter [vor der rechten Flanke der Bastion IV (I. Theil, 2. Band, Seite 540) u. s. w.].

Sturmpfähle [bei Schießscharten der Bastion II (I. Theil, 2. Band, Seite 551) u. s. w.].

Steinverkleidungen [Escarpe des Malachoff, der Bastion V (I. Theil, 2. Band, Seite 607 und 608); äußere Böschungen der Lunette 7; Escarpe der Batterie Nr. 38 und der Batterien Nr. 27 und Janovski (II. Theil, 1. Band. Seite 42 und 43); Bastion VI, rechte Flanke (ebendort, Seite 95) u. s. w.].

Faschinenbekleidungen [Bastion V, äußere Brustwehrböschung (I. Theil. 2. Band, Seite 607) u. s. w.].

Sturmbretter [vor Bastion V und Batterie Nr. 25, in Combination mit Wolfsgruben (I. Theil, 2. Band, Seite 540); vor der Batterie Nr. 38 (ebendort, Seite 551) u. s. w.]

An activen Hindernismitteln, u. zw. ganz ungerechnet die großartige Anwendung von Contreminen:

„Steinflatterminen" [vor Redoute 1, Bastion III, Bastion VI (I. Theil, 2. Band, Seite 540 und 607 u. s. w.] und

„selbstexplodirbare Flatterminen" (II. Theil, 1. Band, Seite 156 und 204) [vor Barricaden und Logements]. Es war also selbst der Landtorpedo, „eine Erfindung der jüngsten Zeit", schon zu Todleben's Verfügung bei Sebastopol.

seite die Angriffsarbeiten der Alliirten derart ins Stocken gebracht, dass sie sich entschlossen, den oberirdischen Angriff auf jenen Theil der Befestigungen Sebastopols durch den Minenkrieg zu unterstützen und gleichzeitig auch den regelmäßigen Angriff auf die Umfassung der Karabelnaja-Seite auszudehnen: die Vertheidiger bemerkten am 21. Jänner 1854, dass die Franzosen am rechten Flügel der Engländer, beim Höfchen Dergatschoff ein Lager bezogen; am 22., dass die beiden, quer über den Höhenrücken der Kiel-Schlucht angelegten englischen Tranchéen von ihnen besetzt wurden; am 30., dass sie in der vorderen dieser beiden Tranchéen zu arbeiten begannen. In den nächsten Tagen wurde wahrgenommen, dass Franzosen die Redoute Victoria vollendeten und armirten, und auf der Höhe vor dem Malachoff-Hügel eine bis zur Dock-Schlucht reichende Tranchée anlegten. Bald nach dem 13. Februar, an welchem Tage die Franzosen eine Recognoscirung in der Richtung gegen die Kiel-Bucht unternahmen, gewahrten die Russen, dass sie die besagte Tranchée bis zur Kiel-Schlucht verlängerten und dort zwei Batterien (Nr. 1 und 2) anlegten [1]).

Zur selben Zeit vernahmen die Vertheidiger endlich zum ersten Male auch den feindlichen Mineur, u. zw. wurde am 30. Jänner im Horchgange auf der Capitale der Bastion IV ein Geräusch vernommen, das bei sorgfältigem Horchen erkennen ließ, dass der Gegner in derselben Schichte arbeite, jedoch noch sehr weit entfernt sei. Am folgenden Tage schien es wieder, als ob der Feind sich sehr nahe befinde. Todleben entschloss sich nun — da man die feindliche Gallerie bei der Widerstandslinie von ca. 20', ohne eine oberirdische Wirkung zu erzielen, nur dann zerstören konnte, wenn man sich sehr nahe an ihr befand — noch deutlichere Zeichen der Nähe des Gegners abzuwarten, ehe er die, sofort mit 12 Pud (196·6*kg*) Pulver geladene Kammer an der Spitze seines Ganges sprengen ließ; diese Zeichen stellten sich am vierten Tage d. i. am 3. Februar, ein, indem man das Knarren eines Minenhundes und sogar das Reden der Arbeiter in der feindlichen Gallerie vernahm, „was zur Genüge bewies, dass der feindliche Mineur sehr nahe sei, höchst unvorsichtig arbeite und nicht im geringsten auf die Begegnung mit einem Contremineur vorbereitet sei". Um 9 Uhr abends erfolgte die Sprengung (Taf. 11, siehe den Trichter 1 des Vertheidigers). „Unmittelbar darauf vernahm man ein dumpfes Getöse, das sich zum Feinde hin, in der Richtung der Capitale entfernte, und in der vorderen Parallele stiegen

[1]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", I. Theil, 2. Band, Seite 629 und 630.

Rauch und Flammen auf; über dem Minenherde hatte sich die Erde nur leicht gehoben und gesenkt." Alle diese Erscheinungen bewiesen: 1. dass der größte Theil der Pulvergase durch die feindliche Gallerie durchgedrungen war; 2. dass sich diese Gallerie in gerader Richtung längs der Capitale der Bastion hinziehe und 3. dass sie hinter der vordersten Parallele, wo diese sich mit der Capitale der Bastion kreuzt, ihren Ursprung nehme."

Zur größten Verwunderung Todleben's unterließ es der Feind, der nun, nach einmal erlangter Kenntnis vom Vorhandensein einer Contreminen-Anlage, mit größter Raschheit auf die möglichst weit reichende Zerstörung der Gänge hätte hinarbeiten müssen, die, nach den Regeln der Minenkunst, in diesem Falle einzig richtigen Maßnahmen zu ergreifen, sondern beging den großen Fehler, nach Aufgebung von fast ein Drittel des Vortriebes, in der Bastions-Capitale — ohne alle eigentliche Veranlassung — am 7. Februar um 5¼ Uhr abends eine sehr schwache Mine in einer Entfernung von mehr als 13 Faden (27·7*m*) vom russischen Trichter zu sprengen (Taf. 11, Ofen 1 des Angreifers).

Hiedurch verrieth er dem kühnen Gegner seine Überraschung über das Vorhandensein von Contreminen und die Bestürzung über diese Entdeckung, und gab dem Vertheidiger hiedurch Gelegenheit, nun selbst offensiv aufzutreten. In welcher Art dies Todleben that, und in welchem Maße er dem Angreifer wirksam entgegen zu treten verstand, soll in wenigen Worten erläutert werden:

In der Nacht zum 8. Februar ließ Todleben die feindlichen Minentrichter krönen und sofort besetzen, dann dortselbst einen Brunnen abteufen und einen Gang vortreiben, an dessen Stirne schon am 9. Februar eine schwach geladene Mine (Taf. 11, Ofen 2 des Vertheidigers) gesprengt wurde, vermittels welcher der Mineur der Russen sich in den Besitz des vom Feinde aufgegebenen Galleriestückes setzte. Dieses wurde sofort mit den eigenen Horchgängen verbunden (am 21. Februar geschehen), und dann aus demselben eine Reihe von vier Gängen gegen die Tête der feindlichen Capital-Gallerie vorgetrieben [1]). [Taf 11; siehe des Vertheidigers Öfen 10, 12, 8 und 9].

Diese kühne Operation des Vertheidigers hatte einen so entschiedenen Erfolg und einen derartigen Einfluss auf den weiteren Gang

[1]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 2. Band, Seite 621 bis 625.

des gesammten Minenkrieges vor dieser Bastion [1]), dass der Feind, trotz unausgesetzter Anstrengungen, vom Contre-Mineur von allen Seiten und selbst durch eine zweite Etage Minen von unten [2]) wirksamst umstellt, „erst gegen das Ende der Belagerung [3]) bis zu dem Punkte gelangte, von welchem er sich anfangs Februar zurückgezogen hatte [4])." Die Tafel 11 stellt den Minenkrieg vor Bastion IV in jenem Momente vor, als die Vertheidigung von Sebastopol überhaupt ihren Höhenpunkt erreicht hatte. Diese Tafel schildert mehr, als Worte vermögen, das Imposante an den raschen Schöpfungen Todleben's in dieser Action.

Mit gleicher Energie und Kühnheit, und von gleich großem Erfolge begleitet, ergriff Todleben zur selben Zeit die Initiative gegen die, wie oben bemerkt, um Mitte Februar bemerkbar gewordenen Anstalten des Gegners zur Eröffnung des förmlichen Angriffes auf die Umfassung der Karabelnaja.

Die beiden, bald nach dem 13. Februar eröffneten Batterien der Franzosen auf den Anhöhen der Kiel-Schlucht [5]) verriethen, obwohl um die Mitte des Monates Februar „in denselben noch keine Scharten eingeschnitten waren — durch ihre Lage — dass sie bestimmt waren, den Hügel vor dem Malachoff und das zwischen diesen beiden Höhen liegende Terrain unter Feuer zu nehmen".

---

[1]) Vor der Redoute Schwarz und vor dem Malachoff-Hügel wurde gleichfalls minirt: dort (russischerseits anfangs Mai begonnen) wurden von den Franzosen 11 Öfen mit einer Gesammtladung von 6585*kg*, von den Russen 11 Öfen mit einer Gesammtladung von 1966*kg* Pulver gesprengt — hier (russischerseits im Juni begonnen) wurden von den Franzosen am Tage des Sturmes, 8. September, 3 Öfen mit zusammen 500*kg* Pulverladung gesprengt, ohne den nahen Contreminen Schaden zuzufügen; die Russen wurden eben beim Laden der Contreminen vom Sturme überrascht und mussten dadurch 200 Mann, die sich in den Minen befanden, in den Händen des Angreifers lassen. Ursache dieses Missgeschickes der Russen war der Umstand, dass das Pulver, welches zum Laden der Poternen und Horchgänge bestimmt war, auf der Grafskaja-Anfahrt infolge des Einschlagens einer feindlichen Rakete explodirte, so dass nur ein Theil des erforderlichen Pulvers — und dieser erst am 7. September, um 10 Uhr morgens — zur Stelle war.

[2]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 1. Band, Seite 62 und 63. Mitte März begonnen.

[3]) Also nach sieben Monaten und nach Sprengung von 107 Minen mit 59.879*kg* Pulverladung gegen 83 Minen mit 10.500*kg* Pulverladung seitens der Russen. Vergleiche Todleben: „Der Minenkrieg vor Sebastopol", ein Appendix zu „Die Vertheidigung von Sebastopol", Seite 21 der Tabellen.

[4]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 2. Band, Seite 297.

[5]) Vergleiche Seite 262.

Diese Wahrnehmung genügte dem Scharfblicke Todleben's, um daraus die Absicht der Franzosen zu errathen, dass sie nun, nach dem unerwarteten Antreffen eines Contreminen-Systems vor der Bastion IV, und bei der vorläufigen Aussichtslosigkeit eines raschen Fortschrittes des Angriffes dortselbst, dahin strebten, sich des Hügels vor dem Malachoff[1]) mit offener Gewalt zu bemächtigen, um an diesem Orte — in einer Entfernung von fast nur 250 Faden (533*m*) — die erste Parallele für den regelmäßigen Angriff auf den Malachoff zu eröffnen.

Todleben fasste sofort nach dieser scharfsinnigen Beurtheilung der vorläufigen Maßregeln seines Gegners den kühnen Entschluss, den — so weit vor der Vertheidigungslinie liegenden — Hügel selbst zu besetzen und zu befestigen, um den Angreifer auf diese Weise zu zwingen, sich das Terrain, woselbst er die Basis für den regelmäßigen Angriff auf den Schlüsselpunkt der Befestigung der Karabelnaja anlegen wollte, erst durch eine förmliche Belagerung zu erobern[2]).

Um die Besetzung jener Anhöhe nicht zu einem zweifelhaften Unternehmen zu machen, ihr vielmehr jede mögliche Garantie des Gelingens zu bieten, beschloss Todleben, vorerst festen Fuß auf den Höhen jenseits der Kiel-Schlucht zu fassen, um von dort aus einer Umfassung von Flanke und Rücken der auf der ersten Anhöhe zu errichtenden Befestigungen vorzubeugen. (Er gewann hiedurch aber gleichzeitig auch noch den Vortheil, dass er dem Feinde die Möglichkeit benahm, mit seinen Batterien dem Ost-Ende der Rhede sich auf Schussweite zu nähern.)

Fürst Menschikoff ging auf des genialen Mannes kühnen Plan rasch genug ein und erließ die erforderlichen Anordnungen so schnell, dass schon in der Nacht zum 22. Februar der erste, wichtigste Schritt in der Ausführung jener Operationen gemacht werden konnte, welche den Glanzpunkt der großartigen Vertheidigung von Sebastopol bilden, und welche das erste, unerreichte Beispiel eines wirkungsvollen fortificatorischen Gegenangriffes aus der belagerten Festung darstellen, überdies aber — in das Feldmäßige übersetzt — das Gesammtbild jener Vorgänge liefern, die im Angriffe, wie bei der Vertheidigung

---

[1]) Von den Franzosen *mamelon vert* — der „grüne Hügel" — genannt.

[2]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 1. Band, Seite 19 bis 21 und II. Theil, 2. Band, Seite 288, letztes Alinea.

befestigter Positionen eine entscheidende Rolle zu spielen berufen sein werden.

So war es denn Todleben im Laufe von mehr als drei Monaten doch gelungen, durch seine vom besten Erfolge begleiteten, vom Kleinsten beginnenden Offensiv-Maßnahmen gegen den sich rasch ausbreitenden Angriff, das Vertrauen seines obersten Chefs zu den wachsenden Schritten seiner offensiven Vertheidigungsart zu wecken, insbesondere ihm mit der wirkungsvollen Anwendung der Logements und Schützengräben vielleicht die Überzeugung abzuringen, dass das Unterbleiben der anfangs November geplanten Besetzung der Rudolfs-Höhe ein fast uneinbringbares Versäumnis gewesen, das nun mit doppelter Energie so weit als möglich gutgemacht werden musste: ohne dies ließe es sich sonst kaum erklären, dass man dem Gelingen einer ganz ähnlichen, aber durch den großen Fortschritt der Belagerung jetzt weitaus schwierigeren Unternehmung vertraute.

Vorerst sollte auf dem vordersten Theile des Höhenkammes zwischen der Troizkaja- und Kiel-Schlucht eine Redoute von der Größe für Ein Bataillon Besatzung errichtet werden. Das vom Obersten v. Todleben auserwählte Emplacement lag 400 Faden (853*m*) von der nächsten feindlichen Parallele, von der Bastion II in gerader Richtung 450 Faden (960*m*) entfernt (Taf. 9, roth: Redoute Selenginsk).

In der Dämmerung führte der Chef der Ingenieure unter der Bedeckung einiger Kosaken-Scharfschützen die Aussteckung des Werkes aus.

Zur Durchführung der Action wurden das Regiment Wolhynien und drei Bataillone des Regimentes Selenginsk (unter General-Major Chruschtschoff) bestimmt, und es war angeordnet, dass für den Fall eines feindlichen Angriffes drei Dampfschiffe sich der Kiel-Bucht und Georgs-Schlucht zu nähern und den Feind zu beschießen hatten.

Bald nach vollendetem Ausstecken der Redoute [1]) und zweier Verbindungstranchéen, welche — von ihr ausgehend — einerseits zur Rhede, andererseits gegen die Troizkaja-Schlucht gerichtet waren, langten die Truppen mit Schanzzeug und Körben an. Die drei Bataillone vom Regimente Selenginsk waren zur Arbeit bestimmt, das Regiment Wolhynien zur Deckung derselben entsprechend aufgestellt (Ein Bataillon in Schützenkette, quer über den Höhenkamm, die drei anderen Bataillone

[1]) Sie hatte einen viereckigen Grundriss, eine Feuerlinie mit einer Entwicklung von 105 Faden (224*m*), beschoss frontal die feindlichen Approchen auf den ...en des Kiel-Grundes und mit der rechten Seitenfront den Hügel vor dem Malachoff

1. Band, Seite 23).

in Angriffscolonne dahinter, Ein Bataillon rechts, zwei links von der Redoute).

In tiefer Stille wurde die ganze Nacht eifrigst gearbeitet; trotz schwierigsten Bodens (Fels, mit einer dünnen Erdschicht bedeckt) und der Nothwendigkeit, dem Werke die Stärkedimensionen zu geben, wie sie das feindliche Belagerungsgeschütz verlangte, waren die Arbeiten schon bei Tagesanbruch so weit fortgeschritten, dass die Mannschaft im Graben fortarbeiten konnte, ohne dem feindlichen Gewehrfeuer ausgesetzt zu sein. Auch war von jeder Compagnie des vorgeschobenen Bataillons ein Logement für 25 Schützen errichtet worden; diese vier Logements, in der Mitte der Entfernung zwischen der Redoute und der feindlichen Tranchée gelegen [1]), waren am Morgen von 100 Schützen besetzt. (Taf. 9, roth: Schützengräben mit den Ziffern 1 bis 4.)

In der Nacht zum 23. wurde in ganz gleicher Weise fortgearbeitet, die Redoute so weit gebracht, dass die Brustwehr die halbe Höhe erreicht hatte, und gleichzeitig wurden noch vier Logements vor dem Werke errichtet.

Tagsüber hatten die Franzosen ein heftiges Gewehrfeuer gegen die Arbeiter gerichtet, von denen nur ein Theil im Werke verblieb, indes der Rest nach Bastion III abgerückt war, während die Bedeckung am Abhange der Troizkaja-Schlucht, 400 Schritte hinter der Redoute, gedeckt lagerte; bei Einbruch der Nacht hörte dies Feuer zwar auf, aber nach dem Untergange des Mondes — bald nach 2 Uhr — erfolgte von den französischen Laufgräben her ein rascher Sturmangriff der russischen Position auf der neu befestigten Anhöhe. Zwölf Elite-Bataillone der Franzosen kämpften gegen ca. 4000 Russen, wurden aber von diesen siegreich abgewiesen. So hatte sich das von Todleben so kühn dem Feinde entgegengestellte Werk noch lange vor seiner Vollendung schon vorzüglich bewährt.

Die Schützen in den Logements, auf halbem Wege dem Feinde gegenüber, sicherten vor Überraschung; die halbfertige Befestigung gab dem Vertheidiger den Vortheil einer haltbaren Position und stellte — durch die zur Seite angehängten Tranchéen der Entfaltung eines wirksamen Infanterie-Feuers, in breiter Front, fähig — das Gleichgewicht gegen den an Zahl weit überlegenen Angreifer her [2]).

---

[1]) Sie befanden sich also in einer Entfernung von 650 Faden (1385*m*) vor der Bastion II und nur 200 Faden (427*m*) von der vordersten feindlichen Tranchée.

[2]) Todleben schreibt in seinem Werke „Die Vertheidigung von Sebastopol": „Obgleich die Franzosen mit großer Tapferkeit gekämpft hatten, so war es ihnen, dank der Umsicht des Generals Chruschtschoff und der Ausdauer unserer Truppen,

Der Eindruck dieses Ausganges einer kühnen, dabei aber wohl erwogenen und systematisch durchgeführten Action war für den abgewiesenen Angreifer derart entmuthigend, dass er die Vollendung der Redoute, die am 28. Februar mit 24pfünd. Carronaden provisorisch armirt wurde, nicht mehr zu stören wagte — so aufmunternd für den Vertheidiger, dass er schon in der Nacht vom 28. Februar zum 1. März auf derselben Anhöhe, 100 Faden (213*m*) vor der ersten Redoute („Selenginsk") und nur 300 Faden (640*m*) von der feindlichen Tranchée entfernt, eine zweite, ähnliche Redoute erbaute (sie erhielt den Namen „Wolhynien"). Das Ausstecken derselben an Ort und Stelle und die Anstellung der Arbeiter besorgte auch hier wieder der Ingenieur-Chef. Die Arbeiten gingen unter der gleichen Bedeckung in ähnlicher Weise vor sich wie bei dem Werke Selenginsk.

Zur Verbindung der beiden Redouten wurde auf der Höhe der Troizkaja-Schlucht eine Steinmauer — mit Durchgängen für Truppen in Zugsbreiten — aus dem Bruchstein des Baugrundes trocken errichtet; vor derselben wurden zwei Logements angelegt.

Auch dieses Werk wurde ohne andere Störung, als der eines ziemlich lebhaften Infanterie-Feuers der Franzosen gegen die Logements, fortgeführt und am 10. März fast beendigt. Die Brustwehren hatten die feldmäßigen Profile (8 bis 10' Höhe, 12 bis 14' Dicke) erhalten. Jede Redoute war mit einem Pulvermagazin versehen worden. Sowohl um Erde zu gewinnen, als auch um die Werke besser zu defiliren, hatte man das Innere der Redouten bedeutend vertieft [1]).

Zur Flankirung des Werkes, wie zur Bestreichung der Hänge des vorliegenden Südufers der Rhede erbaute der Vertheidiger am Ende der — von der linken Flanke der Redoute Wolhynien abgehenden —

---

doch nicht gelungen, uns unvorbereitet zu überfallen und aus diesem plötzlichen Angriffe Vortheil zu ziehen. So hatte denn dieses Unternehmen nicht nur kein Resultat für den Feind ergeben, es diente vielmehr dazu, unsere Truppen noch mehr von der Möglichkeit zu überzeugen, eine in so großer Entfernung vom Umzuge eingenommene Position auch fernerhin zu behaupten." (Wir citiren diese Stelle, um darzulegen, dass Todleben in der Besatzung die Kraft erkennt, die durch die Fortification nicht ersetzt, sondern nur unterstützt wurde, und weisen jetzt schon auf den wahren Grund des späteren Falles dieses Werkes.)

[1]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 1. Band, Seite 33, woselbst weiter (34) bemerkt ist: „Es waren nur noch die Gräben zu vertiefen, die Contre-Escarpen durch Verkleidungsmauern an Stelle der inneren Glacis-Böschung zu erhöhen, die Brustwehren, die aus weißer Erde bestanden, in ihren äußeren Böschungen mit schwarzer Erde zu beschütten."

Tranchée eine Batterie (Nr. 83) auf einem Bergvorsprunge, über dessen Hang hinab die Tranchée auch jenseits der Batterie verlängert wurde.

Die Logements vor dem Werke wurden vermehrt. So bestand am 10. März die befestigte Position auf den Anhöhen der Kiel-Schlucht aus drei Linien von Vertheidigungswerken:

1. Logements für Schützenschwärme bis zur Stärke von $^1/_2$ Bataillon;

2. Redoute Wolhynien, Batterie Nr. 83 und die Verbindungstranchéen für 15 schwere Geschütze und $2^1/_2$ Bataillone Besatzung;

3. Redoute Selenginsk mit Nebenwerken für 9 Geschütze und 1 Bataillon Besatzung.

Hiefür standen in der Troizkaja-Schlucht als Reserve: 2 Bataillone. Diese sechs Bataillone dreier Regimenter (zusammen 3000 Mann stark) wurden nach Verlauf von je drei Tagen von den anderen Bataillonen der correspondirenden Regimenter abgelöst. Unter der größten Wachsamkeit dieser Besatzungstruppen ward unausgesetzt an der Verstärkung der Position gearbeitet und hiebei jede Bewegung beim Gegner aufmerksam beobachtet.

Dieser erkannte noch immer nicht die Absicht des Vertheidigers, unterschätzte noch immer dessen Raschheit und dessen ebenso zielbewusstes, als energisches Handeln; er meinte, die beabsichtigte Besetzung des „grünen Hügels" nur insolange aufschieben zu müssen, bis es ihm gelungen wäre, die beiden Gegenwerke auf der Kielschlucht-Anhöhe aus rasch errichteten neuen Batterien auf diesem Höhenrücken zu zerstören; er entschloss sich daher, die beabsichtigten Belagerungsarbeiten dortselbst zu weitaus größerer Macht zu entfalten (statt 15 — 46 Geschütze in Batterie zu stellen) und vorläufig gegen den „grünen Hügel" nichts zu unternehmen, damit der Gegner nicht herausgefordert werde, diesen Punkt selbst zu besetzen und zu befestigen [1]). Ja er verkannte die Bedeutung der Position Selenginsk-Wolhynien so sehr, dass er den Plan fasste, die Russen — soferne sie dennoch zum Bau eines Werkes auf dem Hügel vor dem Malachoff schreiten sollten — mit der blanken Waffe daran zu hindern, den Punkt unverweilt zu besetzen, dortselbst sofort die erste Parallele gegen den Malachoff zu eröffnen

[1]) Niel, „*Siége de Sébastopol*", Seite 156 und 157: „Die Lancaster-Batterie, 1400m vom „grünen Hügel" entfernt, war der vorgeschobenste Punkt der Position der Alliirten auf dem Höhenrücken zwischen Dock- und Kiel-Schlucht; vor ihr gegen den „grünen Hügel" Tranchéen zu errichten, wäre eine Ankündigung unserer Absicht, uns dort festzusetzen, und eine Herausforderung an die Russen gewesen, sich selbst dort zu verschanzen."

und noch in derselben Nacht die Verbindung mit der rückwärtigen Position anzubrechen [1]).

Aber noch ehe die ersten beiden Batterien (Nr. 3 und 4), auf deren vernichtende Wirkung gegen die Contre-Approchenwerke auf der Kielschlucht-Höhe in diesem Plane in erster Linie gerechnet wurde, vollendet waren [2]), hatte Todleben bereits Besitz von der Position genommen, die der Angreifer für längere Zeit noch unzweifelhaft sich vorbehalten glaubte.

Die Besetzung des „grünen Hügels" erfolgte nämlich schon in der Nacht vom 10. zum 11. März, also schon am ersten Tag, nachdem der Angreifer den eben entwickelten Plan gefasst hatte.

Über diese Action schreibt Todleben [3]): „Alle Geschütze des Malachoff-Hügels und der Bastionen II und III, welche zur Vertheidigung desselben (des „grünen Hügels"), mitwirken konnten, wurden noch bei Tage vom Ingenieur-Chef auf diesen Punkt gerichtet. Ebenso führte derselbe, von einigen im Hinterhalte liegenden Schützen gedeckt, selbst die Tracirung des Befestigungswerkes aus. — — — Das Tracé desselben war durch die Contour des Hügels und die Aufgabe der Befestigung, von welcher nicht nur das Vorterrain zwischen der Kiel-Schlucht und dem Dock-Grund frontal, sondern auch die französischen Approchen hinter der Kiel-Schlucht und die Arbeiten der Engländer an der Bastion III flankirend bestrichen werden sollten, bedingt — — — es erhielt die Form eines — an der Kehle offenen — abgeschnittenen Redans mit einer Face von 27 Faden (57·6*m*) und zwei Flanken von 40, bezw. 50 Faden (85, bezw. 107*m*) Länge.

Die Arbeiten wurden wie bei den Redouten Wolhynien und Selenginsk ausgeführt und gesichert. Die am Bauplatze aus den dort vorhandenen Steinbrüchen herrührenden, umherliegenden Steine mussten erst fortgeräumt werden, wurden aber sofort in der Richtung der Kammlinien, der Brustwehren und des Glacis aufgeschlichtet und bildeten nachmals die innere Verkleidung der Erdwälle dortselbst. Das Werk erhielt den Namen „Lunette Kamtschatka". (Taf. 9, roth.)

Obgleich die Franzosen und Engländer schon am nächsten Morgen das Feuer gegen dieses kaum begonnene neue Contre-Approchenwerk eröffnet hatten, schritt dessen Ausbau rüstig vorwärts und die — in der Nacht zum

---

[1]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 2. Band, Seite 287, und Niel's: „*Siége de Sébastopol*", Seite 157.

[2]) Vergleiche Todleben's: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 1. Band, Seite 51, letzter Absatz: „Am 14. März eröffnete die Batterie Nr. 3 ihr Feuer gegen die Kielschlucht-Redouten."

[3]) Ebendort, II. Theil, 1. Band, Seite 47 u. s. w.

13. März erfolgte — Eröffnung der ersten französischen Parallele [in einem Abstande von 350 Faden (fast 750*m*) von Kamtschatka] bewies, dass die ebenso geniale als energische Operation Todleben's den angestrebten Zweck — Fernhaltung des Angreifers von der Hauptumfassung — völlig erreicht hatte, denn dieser sah sich nun genöthigt, von dem kürzeren Wege des Bombardements der ersterbauten Gegenwerke und der überraschenden Eröffnung der ersten Parallele gegen den Malachoff abzustehen und einen förmlichen Angriff auf die — in seinem Angesichte erbauten — detachirten Vorwerke zu einem Zeitpunkte zu beginnen, da die Belagerung des Noyau schon seit Monaten im Zuge war. — Welcher Zeitverlust für den Angreifer, welcher Gewinn für den Vertheidiger!

Aber selbst mit diesem ganz unerhörten Erfolge gab sich der unermüdliche Vertheidiger nicht zufrieden, ja er begann zur Verzögerung des Fortschrittes der Annäherungsarbeiten seines, durch den mittlerweile erfolgten Tod des Kaisers Nikolaus, den Fortgang der Wiener-Conferenz, den Abschluss der Alliance mit Sardinien moralisch gehobenen und durch unausgesetzte Truppenzuschübe wesentlich verstärkten Gegners wieder in der gleichen Weise (Taf. 9, roth) offensiv vorzugehen wie nach der Ausbreitung des ersten (linken) französischen Angriffes gegen die Redoute I und die Bastion V.

Ein ausgedehntes Netz von Schützengräben und Tranchéen ward nun auch der Lunette Kamtschatka vorgelegt, der Anschluss an die Logements und Schützengräben vor der Bastion III bewirkt und hiedurch dem Fortschreiten der Belagerungsarbeiten wirksamst entgegengetreten. Unter dem Schutze dieser Anlagen schritt der Bau der Lunette Kamtschatka rüstig vorwärts: ihre Brustwehren waren bereits am 21. März — dem Tage der Armirung mit 10 Stück 24-Pfündern — von feldmäßigem Profil (10^1 Höhe, 17^1 Dicke) und hatten eine Sandsackkrönung.

Der Angreifer sah sich nicht in der Lage, die Vollendung und Verstärkung dieses seines vorläufigen Angriffszieles zu hindern, wennschon auch er bemüht war, den begonnenen Bau der neuen Batterien möglichst zu fördern, wiewohl er auch sofort nach dem Einstellen der Geschütze das Feuer dahin richtete: er befand sich eben noch immer in zu großer Entfernung von diesem Angriffs-Objecte und dem Vortrieb seiner Annäherung standen die Schützengräben des Vertheidigers hindernd im Wege.

Unternahm er es, die Schützen des Gegners aus diesen vorgeschobenen Positionen durch Überfälle herauszuwerfen, so wichen diese aus, und seine Truppen geriethen in das Kartätschfeuer der rückwärts

liegenden Werke; wandte er sich gegen diese, so hatte er umsomehr von dem Feuer aus den Schützengräben zu leiden.

Nachdem die Schützengräben, in zwei Reihen vor der Lunette Kamtschatka und der Bastion III angeordnet, diesen beiden Werken auf 450*m*, resp. auf 600 bis 800*m* vorlagen und den Feind auf weitere 200 bis 300*m* abhielten, so befand sich derselbe in der dritten Woche des Monates März, d. i. mehr als Einen Monat nach Eröffnung des Angriffes auf die Befestigung der Karabelnaja-Seite, vom eigentlichen Angriffsziele, dem Malachoff, in einer (1200*m* betragenden) weitaus größeren Entfernung, als fast sechs Monate vorher — am Anfange der Belagerung — vor dem damaligen Angriffsziele, der Bastion IV [1]), und während er dort — woselbst Schützengräben nicht angewendet werden konnten — in Einem Tage selbst um 17 Faden (36*m*) vorzuschreiten vermochte, so konnte er hier in 24 Stunden kaum 1 bis 1½ Faden (2·13—3·20*m*) mit seinen Approchen vorrücken [2]).

So haben die Schützengräben vor der Umfassung der Stadtseite den Gegner zuerst gezwungen, seinen Angriffsarbeiten eine so außerordentlich vergrößerte Ausdehnung zu geben, die Attaque auch auf die ganze Umschließung der Karabelnaja-Vorstadt zu erstrecken — und dann, da er sich dem vermeintlichen eigentlichen Schlüsselpunkte der Gesammtposition, dem Malachoff, so nahe gewähnt, haben sie, im Vereine mit den Gegenwerken, ihn weiter zurückgedrängt, als er am Anfange seiner Operation gestanden: und dies Alles bei dem Vorhandensein eines, wie bereits angedeutet, der feindlichen Infanterie-Feuerwaffe weitaus inferioren Gewehres! [3])

[1]) Die erste Parallele gegen diese Bastion wurde in einer Entfernung von 300 Faden (640*m*) von der Spitze der Bastion IV eröffnet. (Vergleiche Todleben's: „Die Vertheidigung von Sebastopol". I. Theil, 2. Band, Seite 360.)

[2]) Ebendort, II. Theil, 2. Band, Seite 360.

[3]) Die französische Infanterie war mit gezogenen Dornbüchsen (System Thouvenin für Tamisier-Spitzgeschosse, Caliber 17·5*mm*, Aufsatz für 1300 Schritt, bewaffnet. — Todleben, I. Theil, 1. Band, Seite 207, dann Schmidt, „Die Handfeuerwaffen" etc. Basel 1875. Seite 49 und 50.

Die russische Infanterie hatte größtentheils (nur ein Zwanzigstel führte Büchsen) glatte Gewehre (Caliber 18*mm*, Portée 300 Schritt). Gegen Ende December begannen die Russen für die glatten Gewehre Spitzgeschosse nach dem französischen Modell Nessler zu erzeugen und erzielten hiemit größere Tragweite und Treffsicherheit. Todleben, I. Theil, 1. Band, Seite 208; I. Theil, 2. Band, Seite 559, 618 und 619. Schmidt, Seite 59.

Dieser Erfolg war aber keineswegs vorübergehend, ephemer; — er war vielmehr von äußerst nachhaltigem Einflusse auf den weiteren Fortgang der gesammten Action. Es genügt wohl, hier anzuführen, dass es dem Angreifer erst am 6. Juni gelang, die Contre-Approchenwerke, d. i. die Lunette Kamtschatka und die Redouten Selenginsk und Wolhynien zu erobern: also erst nach fast viermonatlicher Anstrengung dahin zu gelangen, wo General Niel Mitte Februar zu sein wähnte, da er den Angriff auf den Malachoff einleitete, und dass erst am 8. September es den Alliirten möglich wurde, diesen Punkt der Hauptumfassung zu erstürmen.

Und selbst dieses Resultat hätte der Angreifer nicht erreicht, wenn die außerordentlichen Erfolge der genialen Maßnahmen Todleben's nicht — wie es ganz unglaublich scheint — die Veranlassung dazu gewesen wären, dass von nun an seiner freien Handlungsweise — sei es aus Eifersucht oder Missverstand der Sachlage — manches Hemmnis entgegengestellt wurde, und dass ihm auch wiederholt, unter Hinweis auf die Nothwendigkeit wichtigerer anderweitiger Maßnahmen, die Kräfte entzogen wurden, die er zur Behauptung besonderer Positionen, namentlich der Contre-Approchenwerke und der zu Waffenplätzen vereinigten Schützengräben als unerlässlich bezeichnete [1]), indes dennoch auf eine größere Offensiv-Operation mit der unthätig in ihrer Position auf den Mackencie-Höhen stehenden Armee ganz verzichtet wurde.

Nachdem wir Todleben bis auf den Culminationspunkt seiner schöpferischen Thätigkeit bei der Vertheidigung von Sebastopol gefolgt sind [2]), gesehen haben, wie er zuerst den Nordrand der Rhede gegen den anrückenden Feind zu vertheidigen strebte; wie er wenige Tage darauf diesen an der fast offenen Südseite der Stadt erscheinenden Feind durch die rasche Besetzung einiger Punkte und die glückliche Postirung einer geringen Zahl schwerer Geschütze zur Bestreichung der wichtigsten Annäherungen vom Sturme abhielt, ihn zuerst zur Ein-

[1]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 1. Band, Seite 196, letztes Alinea; 197; 228, Alinea 3; 229, Alinea, 3; 235, Alinea 3; 239, Alinea 2; 244, Alinea 3; 245, Alinea 2, 3, 4; 248, Alinea 3, 4; 249, Alinea 2, 3; 250; 251; ferner 334, letztes Alinea, 335; 336 u. s. w.

[2]) Die weitere Schilderung der Ereignisse müssen wir mit Rücksicht auf den uns zur Verfügung gestellten Raum unterdrücken und meinen, dies um so eher thun zu können, als das „Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres" einen Auszug aus Todleben's „Die Vertheidigung von Sebastopol" mit dem 1. Hefte des Jahrganges 1885 angekündigt und auch begonnen hat.

leitung eines Bombardements, dann zur Eröffnung des regelmäßigen Angriffes zwang; wie er im Angesichte des Gegners die isolirten Positionen verstärkte, sie später miteinander verband, in die Umfassung feste Stützpunkte einfügte und sie zu immer mächtigeren Werken anwachsen ließ [1]); wie er Reduits im Inneren, wie er selbst detachirte Werke errichtete, dabei ununterbrochen und mit bestem Erfolge bemüht war, im Artilleriekampfe das Übergewicht zu behaupten; wie er dem Minenangriffe des Feindes mit verblüffender Schnelligkeit und entscheidender Kühnheit entgegentrat und endlich aus der Beschränkung, welche ihm die Inferiorität des Gewehres der eigenen Fußsoldaten auferlegte, einen Vortheil zu ziehen wusste, der den Angreifer auf Monate hinaus der erlangten Resultate beraubte und ihn zu neuen gigantischen Anstrengungen zwang: so begnügen wir uns, nur noch die Thatsache zu constatiren, dass nach der am 20. Juni 1855 erfolgten Verwundung und darauf gefolgten Entfernung Todleben's aus Sebastopol der Geist der Vertheidigung nicht mehr jene stolze Unbeugsamkeit verräth, den ihr der ebenso geniale als willensstarke und unermüdliche Ingenieur-Chef bis dahin einzuhauchen verstanden; dass im Monate August der Wunsch nach Beendigung der blutigen Action bei dem Ober-Commandirenden immer lebhafter zu werden begann [2]), und dass dieser in der (am 8. September erfolgten) Erstürmung des Malachoff — es war die Behauptung dieses Werkes durch die Division Mac Mahon's der einzige Erfolg von zwölf an diesem Tage stattgehabten Sturmangriffen — nicht einen unabweisbaren Zwang, wohl aber den Anlass gefunden hatte, den längst gehegten Plan der Räumung der Südseite in Ausführung zu bringen [3]).

Wie bekannt, bezog die Besatzung der — dem Feinde als eine rauchende Trümmerstätte überlassenen — Stadt nach ungestörter Übersetzung (mittels einer Brücke) auf das Nordufer der großen Bucht eine von Todleben während der Belagerung sowohl gegen die Rhede, als gegen das offene Meer und die Nordseite am Lande wohl befestigte, einem verschanzten

---

[1]) Taf. 10, welche einen Vergleich zwischen dem anfänglich Vorhandenen und dem von Todleben angesichts des Feindes Geschaffenen an den zwei wichtigsten Punkten der Befestigung gestattet, möge einen Begriff von der außerordentlichen Größe dieser Arbeiten geben.

[2]) Vergleiche Todleben; „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 2. Band, Seite 190 und 191.

[3]) Ebendort, II. Theil, 2. Band, Seite 253 und 254.

Lagergleichende Position[1]), in welcher sie, in Anlehnung an die auf den Mackencie-Höhen stehende Armee, unbehelligt vom Feinde, bis zu dem Abschlusse des Waffenstillstandes[2]) und folgenden Friedens verblieb[3]).

Mit dem Abschlusse der Action von Sebastopol fiel, wie gleichfalls bekannt, auch das Ende aller Operationen auf dem damaligen Kriegsschauplatze der Hauptsache nach überein.

Die Krim-Feste hatte nach und nach die Hauptstreitmacht der Russen an sich gezogen, so zwar, dass Fürst Gortschakoff zur Zeit des Waffenstillstandes mit 115.000 Mann in den Positionen der Umgebung Sebastopols stand[4]); denn sie hatte den Feind, der mit beiläufig 62.000 Mann gelandet war, zu so außerordentlicher Machtentfaltung gezwungen, dass er, am Ende der Belagerung — ungeachtet der großen Verluste in den Kämpfen[5]) und der ganz außerordentlichen Menge an Erkrankungs- und Todesfällen[6]) — an Ort und Stelle über mehr als

[1]) Diese Befestigungen bestanden aus: 1. acht abgesonderten Redouten, 2. der Linie vom Nordfort bis ans Meer und die Rhede nächst der Zwölf-Apostel-Batterie, 3. fünf neuen Batterien in der Nähe des Wolochoff-Thurmes und 4. einer Reihe von Batterien an der Nordseite der Rhede, Front nach Süd etc. Sie enthielten zu Ende des Jahres 1855 mit den Batterien auf der Höhe von Inkerman 700 Geschütze. (Siehe Taf. 9.)

In den Landbefestigungs-Werken der Südseite standen am 8. September — einschließlich der 165 Stück in den inneren Batterien und Barricaden — 1147 Geschütze.

Die Zahl der russischen Geschütze auf der Südseite Sebastopols betrug am 17. August 1855:

(6 Stück) 3-Pud- (ca. 100pf.), (48) 68-, (223) 36-, (176) 24-, (4) 18-, (8) 12- und (5) 6-Pfünder-Kanonen;

(59) 36-, (157) 24- und (19) 18-pfündige Carronaden-Kanonen;

(12) 36-, (34) 24-, (83) 18-, (71) 12- und (25) 8-pfündige Carronaden;

(37) ½-Pud- und (32) 1-Pud-Einhörner; endlich

(30) 5-, (39) 2- und (60) ½-Pud-, (57) 12- und 8-pfündige Mörser; 64 Feldgeschütze.

(Todleben II., 2., S. 301, 344, 378—383.)

[2]) 14. März 1856. (Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 2. Band, Seite 340.)

[3]) 30. März 1856. (Todleben: Die „Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 2. Band, Seite 341.)

[4]) Außerdem befanden sich in der Krim zerstreut noch 35.000 Mann (Eupatoria, Perekop, Genitschesk, Tschongar-Brücke und im Süden). (Vergleiche Todleben, II. Theil, 2. Band, Seite 343, woher auch die anderen Zahlen.)

[5]) 61.500 Mann. (Ebendort, Seite 351, Todleben bezeichnet diese — französischen Werken entnommene — Ziffer als sehr nieder gegriffen.)

[6]) Nach N. Pirogow: „Das Kriegs-Sanitätswesen und die Privathilfe auf dem Kriegsschauplatze in Bulgarien und im Rücken der operirenden Armee 1877 bis 1878", kamen im Krim-Kriege 1854 bis 1856 bei den Franzosen (Engländern) auf 100 an den Wunden Erlegenen — 375 (382) an Krankheiten Gestorbene. Bei den Engländern war die Zahl der Erkrankten 1½mal so groß als die ganze Zahl der Streitbaren.

140.000 Mann verfügte [1]), 806 Belagerungsgeschütze in Batterie stehen hatte [2]), einen Verbrauch von nahezu 4½ Millionen Kilogramm Pulver, von 28½ Millionen Infanterie-Patronen [3]), von 80.000 Faschinen, 150.000 Schanzkörben, 2,000.000 Erdsäcken verzeichnete und seinen Tranchéen eine Ausdehnung von mehr als 11 geographischen Meilen gegeben hatte.

Hält man diesen Zahlen den thatsächlichen örtlichen Erfolg der Alliirten entgegen, einen Erfolg, der nicht von der Eroberung der Festung, der Gefangennahme einer Armee, der Entwaffnung des Gegners, der Besitznahme eines auch nur wenig ausgedehnten Territoriums melden kann, und vergegenwärtigt man sich die hoffnungslose Lage Sebastopols und der Armee Menschikoff's nach der unglücklichen Schlacht an der Alma, so muss man der genialen Thätigkeit Todleben's, die zuerst einen moralischen, dann einen physischen Widerstand von so unerhörter Bedeutung möglich zu machen wusste, die rückhaltloseste Bewunderung zollen.

(Fortsetzung folgt.)

---

[1]) Außerdem befanden sich in Eupatoria 18.000 Türken und in Kertsch ungefähr 12.000 Mann von den alliirten Truppen. (Todleben, II. Theil, 2. Band, Seite 343.)

[2]) Im Laufe der Belagerung wurden dem Feinde 244 Geschütze demontirt, 365 untauglich gemacht, im ganzen also 609 außer Thätigkeit gesetzt. (Ebendort, Seite 345.)

Die Franzosen verfügten am 17. August 1855 über:

(5) 68-, (4) 50-, (1) 38-, (19) 32-, (178) 30-, (55) 24- und (11) 16-pfündige Kanonen;

(30) 80-, (9) 30 und (6) 12-pfündige, dann (21) 80*cm* Haubitzkanonen;

(38) 22*cm* Haubitzen;

(5) 33½, (39) 32, (49) 27, (32) 22*cm* und (6) 17*cm*, ferner (1) 13 und (5) 10^{II} Mörser; endlich

(16) 15 und 14*cm* Mörser in transportablen Batterien.

Die Engländer verfügten über:

(4) 68- und (53) 32-pfündige, (9) 10^{II} und (46) 8^{II} Kanonen;

(32) 13, (24) 10, (4) 8^{II} und (14) $5½^{II}$ Mörser. (Ebendort: Seite 371—377.)

Am Beginne der Belagerung hatten die Engländer (4) 11^{II} und (2) 8^{II} Lancaster-Kanonen. (Ebendort: I. Theil, 2. Band, Seite 347.) Sie erwiesen sich als unbrauchbar.

[3]) Nach Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 2. Band, die Franzosen diese Zahl Patronen verschossen haben, von den ·dern, Sarden und Türken, ist nichts gesagt. Die Deutschen Infanterie-Patronen verschossen.

Zur Entwickelung des Belagerungsgeschütz-Systems M. 1880.

Verfasst
von
Julius Maudry,
Hauptmann des Artilleriestabes.

(Hiezu Taf. 12.)

Die vielfachen Aufgaben, deren Lösung im Festungskriege der Belagerungs-Artillerie zufällt, bedingen infolge der mannigfachen Verschiedenheit in der Anordnung und dem Widerstandsvermögen der Zielobjecte die Einstellung verschiedenartiger Geschützgattungen in die Belagerungs-Artillerie-Ausrüstung, u. zw.:

1. Geschütze mit großen Anfangsgeschwindigkeiten und kleinen Einfallswinkeln zur Bekämpfung feindlicher Vertheidigungsanlagen durch Horizontalfeuer (lange Kanonen),

2. Geschütze mit mittleren Anfangsgeschwindigkeiten und mittleren Einfallswinkeln zur Bekämpfung gut gedeckter Vertheidigungsanlagen durch indirectes Feuer (kurze Kanonen und Haubitzen) und

3. Geschütze mit kleinen Anfangsgeschwindigkeiten und großen Einfallswinkeln zur Bekämpfung feindlicher Vertheidigungsanlagen durch Verticalfeuer (Mörser).

Die Wirkung der bisher für die Zwecke der Belagerungs-Artillerie bestimmt gewesenen eisernen Hinterladgeschütze M. 1861 und M. 1873 reichte nicht mehr aus, um den durch die neuere Fortification und durch die bisherigen Fortschritte im Waffenwesen auf das höchste gespannten Anforderungen der modernen Taktik des Festungskrieges gerecht zu werden. In dieser Erkenntnis lag die nächste Ursache für das Bestreben zur Verbesserung des Belagerungs-Artillerie-Materiales, dessen Ziel dahin gerichtet war, successive für die eingangs hervorgehobenen drei Gruppen der Belagerungsgeschütze neue Geschütze von moderner Leistungsfähigkeit zu schaffen.

Die „Mittheilungen“ haben bereits die erwünschte Veranlassung genommen [1]), der befriedigenden Resultate zu gedenken, welche die erwähnten Bestrebungen krönten, und die in der Einführung der 12*cm*, 15*cm* und 18*cm* Belagerungskanonen M. 1880 ihren Ausdruck fanden. Die seither mit diesen Geschützen gewonnenen Erfahrungen haben einige wesentliche Änderungen nach sich gezogen, die wir, in Ergänzung des angedeuteten Artikels, im Folgenden kurz zur Kenntnis bringen wollen.

Die Einrichtung der Geschütze betreffend, lehrte die Erfahrung, dass bei Anwendung gewöhnlicher Frictionsbrandel die Pulvergase, welche mit großer Vehemenz durch das Zündloch entweichen, einen frühzeitigen Ruin der stählernen Zündlochstollen herbeiführen und daher einen oftmaligen Ersatz dieser Theile nothwendig machen. Diesem Übelstande wurde durch die Einführung gasdicht abschließender Brandel M. 1880 vorgebeugt, für deren Gebrauch der Verschlusskeil die passende Einrichtung erhielt.

Die gasdicht abschließenden Brandel unterscheiden sich von den gewöhnlichen Frictionsbrandeln im wesentlichen dadurch, dass die Brandelhülse am oberen Ende mittels eines Bodens geschlossen ist, welcher auf der inneren Seite eine halbkugelförmige Aushöhlung besitzt, während am Reibedrahte an entsprechender Stelle eine correspondirende halbkugelförmige Verstärkung angelöthet ist.

Nach dem Abziehen des in seinem Lager fixirten Brandels legt sich diese halbkugelförmige Verstärkung in die erwähnte Aushöhlung des Bodens und bewirkt einen vollkommen gasdichten Abschluss.

Während ein stählerner Zündlochstollen bei Anwendung gewöhnlicher Frictionsbrandel mitunter schon nach 100 Schuss unbrauchbar war und ersetzt werden musste, beträgt die mittlere Dauer eines solchen Stollens bei Anwendung der Brandel M. 1880 über 1000 Schuss.

Es wurde ferner zur Completirung der Einrichtung den erwähnten Geschützen außer der Visirvorrichtung am Rohre noch eine Richtvorrichtung an der Lafette von ähnlicher Einrichtung wie bei den Kanonen M. 1861 beigegeben, um in allen Fällen, wo eine directe Visur nicht anwendbar ist, dem Geschütze dennoch die erforderliche Seitenrichtung geben zu können. Die Theilungen des Geschützaufsatzes und der Richtplatten der Richtvorrichtung wurden nicht, wie bisher, in Millimetern, sondern in Tausendsteln der Visirlinien-, bezw. der Weiserlinien-Längen

[1]) Siehe diese „Mittheilungen etc.“, Jahrgang 1882, Größere Aufsätze, pag. 115.

ausgedrückt. Man erreichte hiedurch den Vortheil, dass sowohl die Größe der Richt-Elemente, als auch die Größe der Correcturen am Aufsatze und an der Richtvorrichtung gleich sind, wodurch eine wesentliche Vereinfachung in der Anlage der Schießtafeln und im Gebrauche derselben erzielt wurde.

In der Feuerthätigkeit der Geschütze bildete die Beherrschung der überaus ungünstigen Rücklaufverhältnisse ein die Vollendung der Belagerungskanonen M. 1880 wesentlich verzögerndes Moment. Für die Hemmung des Rücklaufes, welcher bei horizontaler Geschützunterlage und ungünstigen Witterungsverhältnissen 9 bis 10*m* beträgt — wurden zunächst, nachdem die gewöhnlichen Rücklaufkeile nicht im entferntesten entsprechen konnten, mannigfache Constructionen von Rücklaufkeilen versucht, welche jedoch, abgesehen von ihrem mitunter großen Gewichte und dem stets umständlichen Einrichten derselben in die Radebene, nicht hinreichend waren, um den Rücklauf der Kanonen wenigstens auf 2·5*m* einzuschränken, welches Maß im Minimum gefordert werden musste, um die Verwendbarkeit der Kanonen M. 1880 in der normalen Angriffsbatterie zu ermöglichen.

Die Versuche, welche infolge dessen mit hydraulischen Bremsen vorgenommen wurden, führten endlich zu einem Mittel, welches ermöglichte, den Rücklauf der Belagerungskanonen M. 1880 unter allen Verhältnissen auf ein zulässiges Maß zu reduciren. Das Princip dieser Rücklaufhemmung besteht darin, dass ein mit dem Geschütze (Lafette) in Verbindung stehender und mit kleinen Durchlassöffnungen versehener Kolben in einem mit Glycerin gefüllten Cylinder, welcher mit der Bettung verbunden ist, gleichzeitig mit dem Geschütze sich zurückbewegt. Beim Zurückspielen des Geschützes wird der Bremskolben gegen die hinter ihm befindliche Flüssigkeitssäule gepresst, welche ein Zurückgehen des Kolbens und somit ein Zurückspielen des Geschützes nur in dem Maße gestattet, als die Bremsflüssigkeit durch die im Bremskolben befindlichen Durchflussöffnungen auf die andere Seite desselben zu entweichen vermag. Hiebei wird das Glycerin mit großer Gewalt durch die Durchflussöffnungen des Bremskolbens hindurchgepresst, und es ist erklärlich, dass die Geschwindigkeit und Dauer der Zurückbewegung des Geschützes durch die Größe des Durchfluss-Querschnittes im Bremskolben geregelt werden kann. Hiebei kann die Detaileinrichtung der Bremse so getroffen werden, dass gleich bei Beginn der Rücklaufbewegung des Geschützes die Bremsung eintritt, in welchem Falle jedoch, wie die Versuche gezeigt haben, stets eine Verunreinigung der Bohrung durch die Erde der Brustwehrkrone zu befürchten ist. Es wurde daher

der Bremse der Belagerungskanonen M. 1880 eine solche Einrichtung gegeben, dass dem Geschütze ein anfänglicher freier Rücklauf von 0·75*m* gestattet wird, worauf erst die Bremsung, jedoch in einem solchen Maße eintritt, dass der Gesammtrücklauf des Geschützes selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen: größte Ladung, schwerstes Geschoss, kleine Elevation, ungünstige Witterung etc., nicht mehr als 2*m* beträgt. Durch die gleichzeitige Anwendung niederer Rücklaufkeile M. 1880 wird überdies erreicht, dass das zurückgespielte Geschütz wieder ruhig und sicher in seine innegehabte Position vorläuft.

Die bedeutende Inanspruchnahme, welcher die Bremse durch eine so intensive Hemmung des Rücklaufes ausgesetzt ist, machte eine außerordentlich solide Verbindung des Bremscylinders mit der Bettung erforderlich, infolge dessen die Construction und Einführung einer besonderen Batteriebettung M. 1880 nothwendig wurde.

Diese Änderungen, welche hauptsächlich auf eine größere Einfachheit und Sicherheit in der Handhabung der Geschütze abzielten und hiedurch die Leistungsfähigkeit der eingeführten Kanonen in vortheilhafter Weise beeinflussen, alteriren in keiner Weise die mitgetheilten Grundsätze für die Verwendung dieser Geschütze. Hiedurch wurden aber die unter 1. und 2. subsummirten Geschütze erst zu einem definitiven Abschlusse gebracht, und es erübrigt nun noch, auf die Entwickelung und Ausbildung der unter 3, inbegriffenen Geschütze einen ähnlichen Rückblick zu werfen.

Die hohe Wichtigkeit einerseits, welche einem lebhaften, präcisen und weitreichenden Verticalfeuer bei der Bekämpfung der Vertheidigungsanlagen fester Plätze zuerkannt werden muss, der Umstand andererseits, dass für dieses Feuer an gezogenen Geschützen bisher nur der eiserne 21*cm* Hinterladmörser M. 1873 und selbst von diesem nur wenige Exemplare zur Verfügung standen, ansonsten aber für die Zwecke des Verticalfeuers nur der glatte 15*cm* Granatmörser und der glatte 24*cm* Bombenmörser verfügbar waren, ließen diesen Theil der zu lösenden Aufgabe nicht minder wichtig erscheinen.

Den allgemeinen Anforderungen des Festungskrieges entsprechend, sind auch zur Lösung jener Aufgaben, welche den für das Verticalfeuer bestimmten Geschützen zufallen, mehrere Caliber erforderlich. Die speciellen Erwägungen in dieser Richtung haben die Einstellung folgender Caliber als wünschenswert und vortheilhaft erscheinen lassen:

1. ein 9*cm* Caliber unter Zugrundelegung der beim 9*cm* Feldgeschütz M. 1875 eingeführten Hohlgeschosse und Shrapnels;

2. ein 15*cm* Caliber unter Zugrundelegung der bei der 15*cm* Belagerungskanone M. 1880 eingeführten Hohlgeschosse und Shrapnels, endlich

3. ein 21*cm* Caliber, für welches Hohlgeschosse, ähnlich construirt jenen M. 1880, in Aussicht genommen wurden.

Bezüglich der den Geschossen zu ertheilenden maximalen Anfangsgeschwindigkeiten wurde beim 21*cm* Caliber zur Erreichung einer ausgiebigen Vergrößerung der beim eisernen Mörser gleichen Calibers bestehenden Portée, ferner zur Erzielung einer größeren Fallhöhe und einer dadurch bedingten größeren Durchschlagskraft eine Anfangsgeschwindigkeit von ca. 300*m*, beim 15*cm* und 9*cm* Caliber dagegen — um den Anforderungen hinsichtlich Portée und Geschosswirkung gerecht zu werden — eine Anfangsgeschwindigkeit von 200 und 135*m* als Basis für die Construction angenommen.

Wie bei den Belagerungskanonen, so war auch hier eine entsprechende Rücksicht auf das Gewicht der Geschütze erforderlich, um die bezüglich der Transportabilität und Maniabilität gestellten Forderungen zu erfüllen. In dieser Beziehung erschien es namentlich bei dem 21*cm* Caliber nothwendig, das bisherige Gewicht dieses Geschützes in ausgiebiger Weise zu reduciren, da die Erfahrungen des deutsch-französischen Krieges 1870/71 gezeigt hatten, dass selbst der preussische 21*cm* Mörser im Gesammtgewichte von ca. 7000*kg* sich als zu schwer erwies, so dass derselbe oft mit unüberwindlichen Transportschwierigkeiten zu kämpfen hatte.

Es war aus diesem Grunde allein daher auch bei Mörsern die Anwendung einer widerstandsfähigeren Rohrmaterie als Gusseisen geboten, und nach den günstigen Erfahrungen, welche mit der Stahlbronze bei den Feldkanonen und Belagerungskanonen gemacht worden, konnte es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass dieses Rohrmaterial auch bei Mörsern, selbst größeren Calibers, vollkommen entsprechen werde.

Die Construction der Rohre wurde hinsichtlich der äußeren Einrichtung jener der Belagerungskanonen M. 1880 angepasst, um der Einheitlichkeit des Materiales auch äußerlich Ausdruck zu geben. Die Rohre sind in Einem Stück gegossen, nur das 21*cm* Mörserrohr besteht aus einer gegossenen Kernröhre, über welche eine Schildzapfen-Frette mit schwacher Pression aufgezogen ist. Die Ursache hievon liegt weniger darin, hiedurch eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Rohres in tangentialer Richtung zu erzielen, als vielmehr in dem Umstande, dass die Erzeugung so großer und gewichtiger Gusstücke leichter und verlässlicher in getheilter Weise durchgeführt werden kann.

Die Rohre besitzen den Flachkeil-Verschluss, dessen Bewegung, entsprechend dem Gewichte des Verschlusskeiles, beim 9*cm* Mörser durch eine einfache Verschlusschraube, beim 15*cm* Mörser durch eine Anzugschraube sammt Mutterriegel und beim 21*cm* Mörser durch eine Transportschraube und Anzugschraube sammt Mutterriegel erfolgt.

Zur Überbrückung des beim Öffnen des Verschlusses zwischen dem Verschlusskeile und dem Broadwell-Ring entstehenden Spielraumes dient, wie bekannt, bei den Belagerungskanonen M. 1880 eine im Verschlusskeile gelagerte Ladebüchse mit automatischer Bewegung. Eine solche Einrichtung bedingt eine bedeutende Länge des Verschlusskeiles und ist nur bei Rohren anwendbar, welche einerseits eine verhältnismäßig bedeutende Wandstärke besitzen, und welche andererseits selbst bei den größten zulässigen Elevationswinkeln mit dem Hinterstücke noch nicht zwischen die Lafettenwände zu liegen kommen. Bei Mörsern, wo das Rohrhinterstück unter allen Umständen zwischen die Schleifenwände hinabreicht, würde daher eine solche Einrichtung die Nothwendigkeit einer bedeutenden Lichtenweite der Schleifenwände, daher auch bedeutender Angussweiten der Rohre mit allen Nachtheilen derselben im Gefolge haben. Es wurde deshalb beim 15*cm* und 21*cm* Belagerungsmörser die Ladebüchse gänzlich vom Verschlusse getrennt und den genannten Geschützen als Ausrüstungsstück beigegeben, während beim 9*cm* Mörser, dessen mobile Verwendung die möglichste Restringirung der Ausrüstungsgegenstände erfordert, eine umlegbare Ladeschale im Verschlusskeile angeordnet wurde.

Die Verschlüsse der Belagerungsmörser M. 1880 besitzen stählerne Zündlochstollen und sind, wie jene der Belagerungskanonen M. 1880, für die Abfeuerung mit gasdichten Brandeln eingerichtet.

Die Mörserrohre besitzen eine, durch einen vorderen Visireinschnitt (beim 21*cm* Mörser vorderen Aufsatz) und einen nach Tausendsteln der Visirlinien-Länge getheilten Visirschuber fixirte, mittels eines Seidenfadens zu markirende Visirlinie zur Vornahme von Senkelrichtungen, während die Elevationen stets mittels des Quadranten ertheilt werden.

Die innere Einrichtung der Mörserrohre war zum großen Theile durch die Wahl der Geschosse schon gegeben.

Der 9*cm* Mörser erhielt die Bohrungsconstruction der gleichcalibrigen Feldkanone M. 1875; nur musste der Drall in passender, der geringen Anfangsgeschwindigkeit entsprechender Weise verkürzt werden.

Dem 15*cm* Mörser wurde analog die Bohrungsconstruction der 15*cm* Belagerungskanone M. 1880 zugrundegelegt; der Drall wurde

daher progressiv angeordnet, jedoch mit einem der geringeren Anfangsgeschwindigkeit entsprechend größeren End-Drallwinkel.

Beim 21*cm* Mörser nahm man, entsprechend der den Belagerungskanonen M. 1880 ähnlichen Geschossconstruction, auch eine diesen Kanonen ähnliche, nur mit Rücksicht auf die geringere Anfangsgeschwindigkeit in den Drallverhältnissen abgeänderte Bohrungsconstruction an.

In der nachstehenden Tabelle sind die wichtigsten Daten über die drei Caliber der Belagerungsmörserrohre enthalten.

Benanntlich		Stahlbronzener		
		9*cm*	15*cm*	21*cm*
		Belagerungsmörser M. 1880		
Ganze Rohrlänge	*mm*	705	1200	2395
	Caliber	8	8	11·5
Länge des cylindrischen gezogenen Bohrungstheils	*mm*	390	627	1061
„ „ konischen „ „	*mm*	.	200	650
„ „ Übergangskonus	*mm*	50	40	48
„ „ glatten cylindrischen Patronenlagers	*mm*	145	118	246
Durchmesser des cylindrischen gezogenen Bohrungstheils zwischen den Feldern	*mm*	87	149	209·2
Durchmesser des cylindrischen gezogenen Bohrungstheils zwischen den Zügen	*mm*	89·5	152	212·2
Durchmesser des konischen gezogenen Bohrungstheils zwischen den Feldern	*mm*	.	150	210·2
Durchmesser des konischen gezogenen Bohrungstheils zwischen den Zügen	*mm*	.	152	212·2
Durchmesser des glatten Patronenlagers	*mm*	91	154	215
Zahl der Züge		24	36	50
Tiefe „ „	*mm*	1·25	1·55	1·5
Breite „ „	*mm*	8·4	9·5	9·124
„ „ Felder	*mm*	3	3·5	4
Drallänge	Caliber	25	100–25	80–35
Drallwinkel	Grad	7° 13′	1° 47′ bis 7° 13′	5° 7′
Angussweite	*mm*	190	410	700
Länge der Visirlinie	*mm*	650	1100	1340
Gewicht des Rohres sammt Verschluss	*kg*	80	625	3300
„ „ Verschlusses	*kg*	12	62·5	230
Hinterwucht des Rohres an der Bodenfläche	*kg*	5	40	180

Die Schleifen der Belagerungsmörser sind als Wandschleifen construirt. Die Wände bestehen aus durch Winkeleisen verstärkten Wandblechen; nur beim 21*cm* Mörser wurden mit Rücksicht auf die erforderliche größere Widerstandsfähigkeit der Schleife die Wände kastenförmig gebaut. Die Schleifen besitzen bei dem 9*cm* und 15*cm* Mörser

eine Zahnbogen-Richtmaschine, welche Elevationswinkel von 20 bis 65° zulässt und gleichzeitig den Übergang aus der Lade- in die Feuerstellung und umgekehrt vermittelt.

Beim 21*cm* Mörser glaubte man von der Anwendung kleinerer Elevationswinkel als 45° absehen zu können, indem für diese Fälle die Wirkung der 18*cm* Belagerungskanone als ausreichend angesehen wurde; demgemäß besitzt dieses Geschütz eine dem 21*cm* eisernen Hinterladmörser ähnliche Sohlen-Richtmaschine, welche bloß Elevationswinkel von 45 bis 65° gestattet, während der Übergang aus der Lade- in die Feuerstellung und umgekehrt durch zwei seitliche Zahnbögen mit dem zugehörigen Getriebe vermittelt wird.

Zur Ergänzung der Visirvorrichtung am Rohre besitzen die Schleifen, ähnlich den Lafetten der Kanonen, eine Richtvorrichtung, bestehend aus einer vorderen und einer rückwärtigen umlegbaren Richtplatte. Beim 9*cm* Mörser ist die vordere Richtplatte durch eine einfache Marke ersetzt, während die rückwärtige Richtplatte in fixer Weise angebracht ist. Die Theilung der Richtplatten ist auch hier nach Tausendsteln der Weiserlinien-Länge durchgeführt.

Wie bei den Belagerungskanonen, so bildete auch bei den Belagerungsmörsern der große Rücklauf eine Quelle der mannigfachsten Schwierigkeiten, welche die Bedienung der Geschütze ungemein verzögerten und ihre Leistungsfähigkeit herabzumindern drohten. Es musste daher auch hier der Frage einer rationellen Rücklaufhemmung eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden. Beim 9*cm* Mörser gelang es zwar nach mehrfachen Versuchen, den Rücklauf des Geschützes durch Anwendung einfacher Hilfsmittel auf ein zulässiges Maß zu beschränken; alle Versuche jedoch, den großen Rücklauf des 15*cm* Mörsers durch Anwendung der gewöhnlichen Hilfsmittel, wie: Rücklaufkeile, Hemmstricke etc., genügend einzuschränken, blieben erfolglos, so dass sich das Militär-Comité veranlasst sah, bei diesem Geschütze für kleine Elevationswinkel eine hydraulische Rücklaufbremse anzuwenden, welche dem Geschütze einen Rücklauf von 1*m* gestattet.

Bei dem 21*cm* Mörser war infolge der aus anderen, bereits erwähnten Gründen vorgenommenen Ausschließung der kleinen Elevationswinkel der Rücklauf ohnehin derart reducirt, dass eine weitere Einschränkung desselben nicht mehr erforderlich erschien.

In nachstehender Tabelle sind die wichtigsten Daten über die Schleifen der Belagerungsmörser M. 1880 zusammengestellt.

Benanntlich		Stahlbronzener		
		9cm	15cm	21cm
		Belagerungsmörser M. 1880		
Lagerhöhe	mm	420	800	1300
Lichtenweite der Schleifenwände	mm	210	412	720
Die Richtmaschine gestattet Elevationen bis	Grad	45	65	65
Weiserlinienlänge	mm	720	1350	2220
Mittelgewicht der Schleife	kg	40	600	2100
„ „ fahrbar gemachten Schleife	kg	65	925	2700
„ des aufgeprotzten completen Geschützes	kg	145	1550	6000

An Geschossen waren anfänglich nur Hohlgeschosse in Aussicht genommen, welche beim 15cm und 21cm Mörser infolge des großen Gewichtes und der großen Sprengladung vor Allem die Zerstörung von Erdbauten aller Art und mehr oder weniger widerstandsfähig eingedeckter Hohlbauten ermöglichen sollten. Um eine sichere Functionirung des Zünders selbst bei den kleinsten Ladungen zu ermöglichen, werden die Hohlgeschosse der Mörser mit Percussionszündern elaborirt, deren Versicherungshülsen beim 9cm Mörser mit zwei, beim 15cm und 21cm Mörser mit 4 Lappen versehen sind. Bei dem 9cm Mörser, bei welchem eine Durchschlagswirkung des Geschosses nicht gefordert wurde, indem der Hauptzweck dieses Geschützes dahin gerichtet ist, gegen lebende Ziele (Truppen, Arbeiter, Zugthiere etc.) zu wirken, war wohl vorauszusehen, dass die Wirkung eines unter verhältnismäßig hohen Winkeln geworfenen Ringhohlgeschosses keine besonders günstige sein würde. Nachdem aber die Ergebnisse der bezüglichen Versuche noch hinter den gehegten Erwartungen zurückblieben, so war man bemüht, eine Steigerung der Wirkungsfähigkeit, zunächst nur dieses Geschützes, durch die Anwendung von Shrapnels zu versuchen, welche, mit Zündern von längerer Brenndauer versehen, unter Winkeln von 20 bis 45° geworfen werden sollten. Das Resultat der ersten diesbezüglichen Orientirungsversuche war sowohl hinsichtlich der Zünderfunctionirung, als auch der Geschosswirkung derart günstig, dass die Verwendung von Shrapnels auch für den 15cm Mörser in Aussicht genommen wurde. Bei dem 21cm Mörser, bei welchem man bereits die Anwendbarkeit kleinerer Elevationswinkel als 45° als unzulässig erkannt hatte, konnte von der Verwendung von Shrapnels um so eher gänzlich abgesehen werden, als man durch die günstigen Ergebnisse der erwähnten Orientirungsversuche in der Lage war, aus der 18cm Belagerungskanone M. 1880 bei Anwendung verminderter Ladungen

a) die Anwendung von Zündern mit zwei etagenförmig angeordneten Satzscheiben,

b) die Anwendung eines langsamer brennenden Satzes für den Satzring der Satzscheiben normaler Zünder.

Beide Maßnahmen haben bezüglich der Zünderfunction günstige Resultate ergeben; Rücksichten auf die Einfachheit im Gebrauche, sowie ökonomische Gründe ließen jedoch die letztere als vortheilhafter erscheinen. Durch die Anwendung des Brandröhrensatzes Nr. 1 kann bei den erwähnten beiden Zündergattungen eine Brenndauer von 12, beziehungsweise 19·5 Secunden erreicht werden, womit unter allen Verhältnissen das Auslangen zu finden ist[1]).

2. Es musste ein Modus gefunden werden, durch welchen der Übergang vom Hohlgeschoss-Schießen zum Shrapnelschießen (beim Einschießen mit Hohlgeschossen) selbst unter den größten angewendeten Elevationswinkeln in möglichst einfacher Weise durchführbar war. In dieser Beziehung konnte der bisherige Vorgang, wie er bei Kanonen normirt ist, nicht beibehalten werden, indem bei den geringen Anfangsgeschwindigkeiten und der bedeutend längeren Flugzeit der Einfluss des größeren Shrapnelgewichtes sich derart fühlbar machte, dass die beim Einschießen mit Hohlgeschossen ermittelten Flugbahn-Elemente nicht mehr in directer Weise auf das Shrapnel übertragen werden konnten.

Hätte man sich beispielsweise mit Hohlgeschossen eingeschossen, so müsste man zum Übergang auf das Shrapnelfeuer für die ermittelte Distanz in der Wurftafel für Shrapnels jene Ladung aufsuchen, welche bei demselben Elevationswinkel die gefundene Distanz erreichen ließ. Dies würde einerseits die Einführung einer sehr großen Zahl von Gebrauchsladungen und die Aufstellung von Wurftafeln für dieselben erfordern, andererseits aber trotzdem nicht ausschließen, dass bei einer so großen Differenz zwischen dem Gewichte des Hohlgeschosses und des Shrapnels, wie beim 15*cm* Mörser, die Erreichung der ermittelten Distanz unter demselben Elevationswinkel überhaupt nicht möglich würde, so dass es in diesem Falle nothwendig wäre, das Einschießen mit Hohlgeschossen unter einem anderen Elevationswinkel und mit einer anderen Ladung nochmals zu beginnen.

---

[1]) Die günstigen Resultate, welche mit diesen Zündern erreicht wurden, haben Veranlassung gegeben, die Erweiterung des Shrapnelertrages nicht bloß auf die Belagerungskanonen zu beschränken, sondern dieselbe nach Thunlichkeit auch bei Feld- und Gebirgsgeschützen durchzuführen; die bezüglichen Versuche befinden sich derzeit in der Durchführung. A. d. R.

Zur Behebung dieses Übelstandes wurden mehrfache Maßnahmen in Betracht gezogen:

a) Hohlgeschosse und Shrapnels gleichgewichtig zu machen, musste als undurchführbar angesehen werden, denn die Gleichheit der Munition mit den gleichcalibrigen Kanonen war als Basis der Geschützconstruction angenommen worden.

b) Der Verschiedenheit der Geschossgewichte Rechnung zu tragen, erschien die Anwendung sogenannter „Zusatzladungen" als das praktisch einfachste Mittel. Hat man sich nämlich mit Hohlgeschossen eingeschossen so ist es beim Übergange zum Shrapnelfeuer nur erforderlich, die für Hohlgeschosse angewendete Gebrauchsladung um die entsprechende Zusatzladung zu vermehren, um bei dem gewichtigeren Shrapnel bei demselben Elevationswinkel nahezu dieselben Flugbahnverhältnisse zu erzielen, wie beim Hohlgeschosse.

c) Beim 9*cm* Mörser, bei welchem jedoch der geringe Unterschied zwischen dem Hohlgeschoss- und Shrapnelgewichte einerseits die Anwendung minimaler, daher praktisch undurchführbarer Zusatzladungen bedingt, andererseits aber, im Vereine mit der verschiedenen Schwerpunktslage beider Geschosse, einen derartigen Einfluss auf die Flugbahnverhältnisse nimmt, dass die mit dem Hohlgeschosse ermittelten Flugbahn-Elemente doch nicht direct auf das Shrapnel übertragen werden können, könnte zur Behebung dieses Übelstandes nur mehr auf das directe Einschießen mit Shrapnels reflectirt werden.

Die bezüglichen Versuche, welche zu einer definitiven Entscheidung in dieser Angelegenheit führen sollen, befinden sich derzeit noch in der Durchführung.

Die Zahl und Größe der Gebrauchsladungen wurde so bestimmt, dass es möglich ist, mit denselben den ganzen geforderten Wirkungsbereich des Geschützes anstandslos zu beherrschen. Auf die Wahl des anzuwendenden Pulvers kann naturgemäß der Umstand, dass bei einem und demselben Geschütze verschieden große Ladungen zur Anwendung kommen, nicht ohne Einfluss sein. Für eine möglichst gleichförmige Verbrennung des Pulvers, welche bekanntlich auf die Schusspräcision einen wesentlichen Einfluss übt, ist es erforderlich, dass die Größe des anfänglichen Verbrennungsraumes eine von der individuellen Beschaffenheit des Pulvers abhängige Grenze nicht überschreite. Diese liegt erfahrungsgemäß bei brisanteren Pulversorten höher, bei minder brisanten Sorten tiefer, im allgemeinen aber zwischen 1000

bis 1600cm^3 pro 1kg Ladung. Es wäre daher bei Anwendung verschieden großer Ladungen desselben Pulvers bei einem und demselben Geschütze im Interesse der Schusspräcision die Anwendung verschieden großer Verbrennungsräume wünschenswert, oder es müssten bei einem und demselben Verbrennungsraum in dem Maße, als die Ladungen kleiner werden, entsprechend brisantere Pulversorten zur Verwendung gelangen. Durch diese Anwendung verschiedener Pulversorten würde jedoch bei einer so großen Zahl von Gebrauchsladungen wie bei Mörsern eine bedeutende Complication in der Ausrüstung und in der Feuerthätigkeit der Geschütze hervorgerufen, so dass es wohl nur dann gerechtfertigt erscheint, bei einem Geschütze mehrere Pulversorten anzuwenden, wenn die Rücksichtnahme auf die Schusspräcision dies unbedingt erfordert.

Darin liegt die Erklärung, weshalb beim 15cm Mörser bei den kleineren Gebrauchsladungen von einem brisanteren Pulver Anwendung gemacht werden musste, während beim 9cm und 21cm Mörser noch mit einer einzigen Pulversorte das Auslangen gefunden werden konnte, obwohl nicht zu leugnen ist, dass bei beiden Geschützen die Schusspräcision durch die Wahl eines brisanteren Pulvers für die kleineren Gebrauchsladungen wesentlich erhöht werden könnte.

In der folgenden Tabelle sind die vorzüglichsten Daten über die Pulverladungen, Anfangsgeschwindigkeiten etc. der Belagerungsmörser zusammengestellt.

Benanntlich		Stahlbronzener		
		9cm	15cm	21cm
		Belagerungsmörser M. 1880		
Gewicht der Maximal-Ladung	kg	0·14	1·3	6·45
Maximale Anfangsgeschwindigkeit	m	135	204	285
Gewicht der Minimal-Ladung	kg	0·05	0·3	1·5
Minimale Anfangsgeschwindigkeit	m	65	81	120
Zahl der Gebrauchs-Ladungen		7	9	.
Maximale Portée	m	1550	3500	6600
Minimale „	m	285	450	1000

Die Belagerungsmörser werden im Feuer auf Bettungen verwendet, deren Einrichtung dem Zwecke des Geschützes angepasst ist. In diesem Sinne genügt beim 9cm Mörser eine einfache, aus zwei Längs- und zwei Querpfosten gebildete Unterlage, welche so weit von der

deckenden Crête entfernt gelegt wird, dass die Feuerthätigkeit des Geschützes unter dem erforderlichen Elevationswinkel möglich ist.

Bei der Verwendung des Mörsers in Tranchéen ist es nothwendig bei kleinen Elevationswinkeln, zur Erlangung des für den Rücklauf des Geschützes erforderlichen Raumes, den in der Schussrichtung befindlichen Schanzkorb der Brustwehrverkleidung zu entfernen und dieser Art eine Scharte zu bilden, durch welche das Geschütz hindurchfeuert.

Beim 15*cm* Mörser wurde mit Rücksicht darauf, dass dieses Geschütz unter kleinen Elevationswinkeln zur Hemmung des Rücklaufes auf die Benützung der Bremse angewiesen ist, der Pivotbock der Bremse, dem kleinsten Elevationswinkel von 20° entsprechend, hinter die deckende Crête in die Mitte der Bettung verlegt und bis in das Niveau der Bettungsoberfläche versenkt, so dass das Geschütz bei der Verwendung unter großen Elevationswinkeln, wo von der Bremse kein Gebrauch gemacht wird, möglichst nahe an die deckende Crête gebracht werden kann.

Bei dem 21*cm* Mörser wurde die bei dem 21*cm* eisernen Mörser M. 1873 normirte breite Rostbettung unter allen Verhältnissen als ausreichend und genügend widerstandsfähig befunden.

Zur Beurtheilung der Wirkungsfähigkeit der Belagerungsmörser dienen die in der nachfolgenden Tabelle eingetragenen mittleren Präcisionswerte für mittlere, maximale und minimale Wurfweiten dieser Geschütze.

Geschütz	Gewicht der Pulverladung	Gewicht des Geschosses	Anfangsgeschwindigkeit	Elevationswinkel	Mittlere Wurfweite	50% Längen-Streuung	50% Breiten-Streuung	Geschoss-Flugzeit
	kg		*m*	Grad		*m*		Sec.
9*cm*	0·14	6·36	135	45	1550	29	8	18·0
				20	1150	19	4	10·0
	0·095		99	20	700	17	2	8·1
	0·05		65	45	400	22	2	6·0
				20	285	20	1	.
15*cm*	1·3	31·5	204	45	3500	43	5·5	26·8
				20	2500	29	2·5	14·3
	0·64		140	24	1500	14	1·8	12·4
	0·25		81	45	600	25	1·1	9·3
				20	450	17	0·5	6·1

Geschütz	Gewicht der Pulverladung	Gewicht des Geschosses	Anfangsgeschwindigkeit	Elevationswinkel	Mittlere Wurfweite	50% Längen-Streuung	50% Breiten-Streuung	Geschoss-Flugzeit
	kg		m	Grad	m	m	m	Sec.
21cm	6·45	94·0	285	65	4850	42	9·3	.
				45	6600	47	9·9	.
	3·62		195	60	3000	26	4·0	.
	1·5		120	65	100	17	1·1	.
				45	1270	19	1·2	.

Der Vergleich einiger Präcisionswerte dieser Geschütze mit jenen anderer Constructionen, wie ihn die folgende Zusammenstellung ermöglicht, lässt erkennen, dass namentlich die Präcision des 15*cm* Belagerungsmörsers M. 1880 eine vorzügliche genannt werden muss, indem dieselbe sowohl jener des 17*cm* eisernen Mörsers M. 1873, als auch jener des 15*cm* Krupp'schen Mörsers, des Repräsentanten der in ausländischen Artillerien eingeführten Mörser mittleren Calibers, weitaus überlegen ist, und dass auch die Präcisionswerte des 21*cm* Belagerungsmörsers M. 1880, namentlich auf größeren Distanzen, bedeutend günstiger sind, als jene des 21*cm* eisernen Mörsers M. 1873.

Als	Wurfweite	Elevation	50% Längen-Streuung	50% Breiten-Streuung
	m	Grad	m	m
15cm österreichischer Belagerungsmörser M. 1880	1345	20	10·1	1·96
15cm Krupp'scher Mörser	1315		24·9	6·4
15cm österreichischer Belagerungsmörser M. 1880	1920	45	17·7	2·74
17cm österreichischer eiserner Mörser M. 1873 .	1900		30·4	3·9
15cm Krupp'scher Mörser	1853		26·5	6·76
21cm österreichischer Belagerungsmörser M. 1880	4600	55	35	7·1
21cm österreichischer eiserner Mörser M. 1873. .	4600		92	10·2
21cm österreichischer Belagerungsmörser M. 1880	1100	55	17	1·1
21cm österreichischer eiserner Mörser M. 1873 .	1100		18	2·4

Für den Transport werden die Belagerungsmörser mit einer eisernen Transportachse und zwei hölzernen Speichenrädern versehen:

der 15*cm* und 21*cm* Mörser können sodann durch Aufprotzen auf eine Batterieprotze in vierrädrige Fuhrwerke umgewandelt werden, während der 9*cm* Mörser mit Benützung zweier Fahrhebel schiebkarrenartig durch Einen Mann fortgebracht werden kann. Auf kürzere Entfernungen, namentlich innerhalb der Tranchéen, kann dieses Geschütz überdies durch 3 Mann tragbar fortgebracht werden.

Die Hauptgrundsätze für die Verwendung der Belagerungsmörser M. 1880 ergeben sich unmittelbar aus jenen Principien, welche für die Construction dieser Geschütze maßgebend waren.

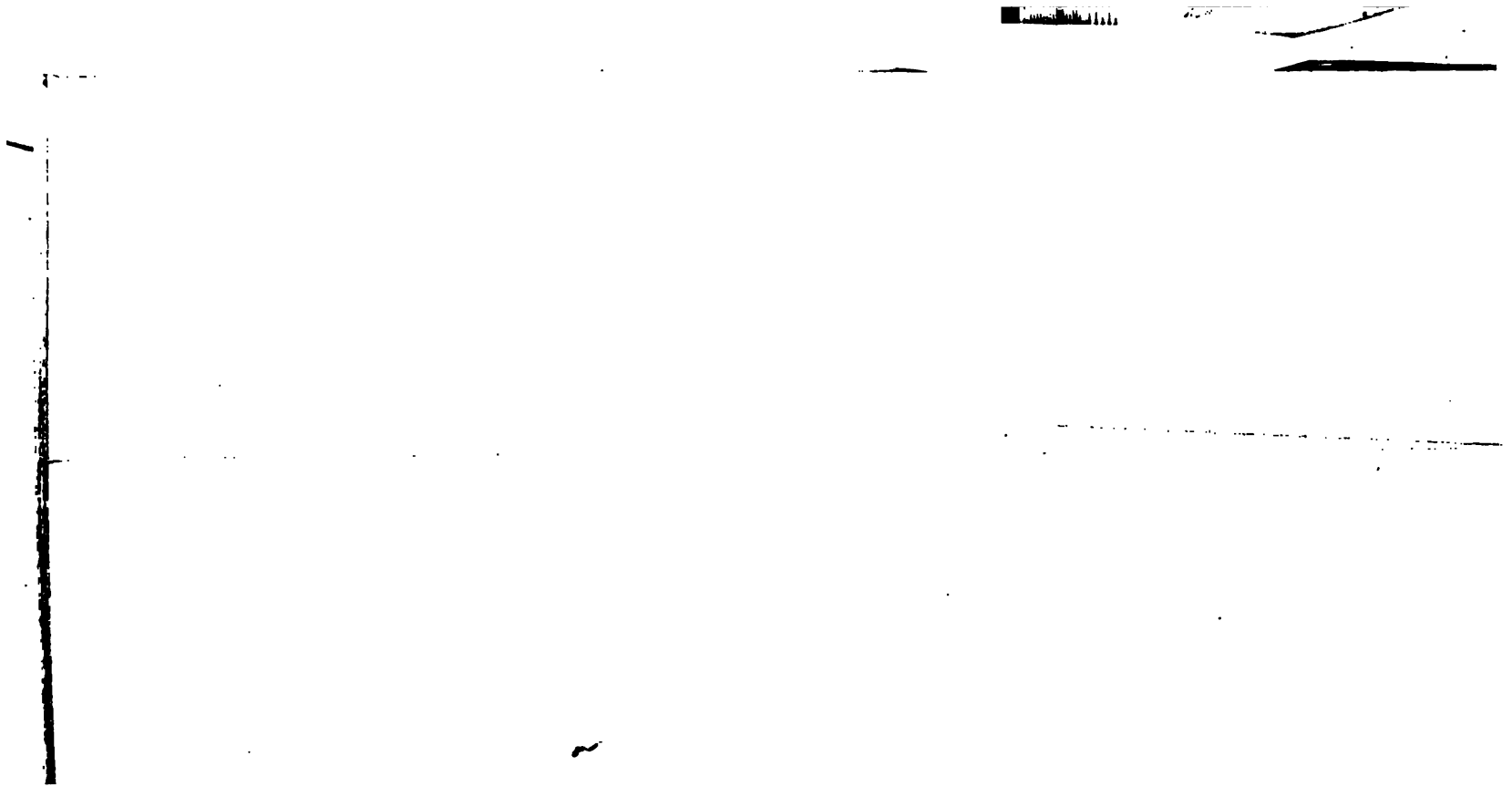
Die große Portée des 21*cm* Belagerungsmörsers, sowie das große Durchschlagsvermögen seiner Geschosse und die hohe Wurfpräcision gestatten die erfolgreiche Verwendbarkeit dieses Geschützes schon auf Distanzen von 6600*m* gegen Ziele von verhältnismäßig selbst geringer Ausdehnung. Seine Aufgaben sind vornehmlich die Zerstörung sehr widerstandsfähiger eingedeckter Hohlbauten, Munitions- und Pulvermagazine, Unterkunftsräume etc., und diese Eigenschaften qualificiren dieses Geschütz vor Allem zu einem Bombardement-Geschütz *par excellence*.

Zur Unterstützung der Demontir-Batterien in der Durchführung der ihnen zukommenden Aufgaben, d. i. Bekämpfung der hinter Deckungen befindlichen feindlichen Geschütze und deren Bedienungsmannschaften durch directe Treffer, eignet sich infolge seiner vorzüglichen Wurfpräcision, namentlich auf mittleren Distanzen, insbesondere der 15*cm* Mörser, dessen ausgiebige Shrapnelwirkung denselben überdies zur Bekämpfung von Truppen und lebendem Kriegsmaterial überhaupt in hervorragender Weise befähigt, namentlich wenn sich dieselben hinter Deckungen befinden.

Auf den kleinsten Entfernungen bis 1500*m*, auf welchen der 15*cm* Mörser seines Gewichtes wegen nicht leicht mehr in der erforderlichen mobilen Weise verwendet werden könnte, wird vortheilhaft der 9*cm* Mörser zur Unterstützung des vorerwähnten Geschützes zum Kampfe herangezogen werden.

Hiemit erscheint nunmehr unter Berücksichtigung dessen, dass mit der Ausbildung der Geschützrohre, deren Lafetten, Schleifen, Munition und Ausrüstungsgegenstände auch die Ausbildung der Batteriefuhrwerke, des Batteriebaues etc. Hand in Hand ging, das gesammte Belagerungs-Artillerie-Material zu einem definitiven Abschlusse gebracht.

Die vorzüglichen Leistungen des Feldgeschütz-Materiales, dessen Schaffung dem Belagerungs-Artillerie-Materiale unmittelbar voranging, die auf dieselben basirten hochgehenden Forderungen an das neu zu schaffende Material, der Einfluss neu auftretender Factoren (z. B. die großen Rückläufe, die Anwendung der Shrapnels bei Mörsern etc.) haben mitunter Schwierigkeiten verursacht, welche geradezu unüberwindbar erschienen. Allein der stetige Fortschritt der Waffentechnik im allgemeinen, die successive Ausbildung der neuen Rohrmaterie, welche deren Verwendung allmälig auch für größere Caliber ermöglichte, die wertvollen Errungenschaften auf dem Gebiete der Pulverfrage, endlich der rastlose Eifer und die hingebungsvolle Thätigkeit aller an der Lösung der vorstehenden Aufgaben arbeitenden Organe haben nach nahezu achtjährigen Mühen dennoch zu einem Ergebnis geführt, welches gewiss allen gerechten Anforderungen vollkommen zu entsprechen geeignet ist.



Todleben's und seines Wirkens Bedeutung

für die Kriegskunst der Zukunft.

Studie

von

Franz Rieger,
Hauptmann im Generalstabe.

(Hiezu Taf. 13.)

(Fortsetzung.)

II. Todleben vor Plevna.

Um Todleben's Eingreifen in die Ereignisse des russisch-türkischen Feldzuges 1877/78 zu charakterisiren, ist ein so weites Ausholen wie bei der Besprechung der Action von Sebastopol nicht geboten, denn noch leben die Geschehnisse jenes Krieges deutlich in jedermanns Erinnerung.

Es ist bekannt [1]), wie nach überraschend durchgeführtem Donau-Übergange die Avantgarde des Centrums der russischen Armee rasch auch den Balkan übersetzte, und wie die Scharen Gurko's, im Vereine mit den zu den Waffen gerufenen Bulgaren, bis gegen Philippopel und Adrianopel hin Schreck und Bestürzung verbreiteten; es ist bekannt, wie rasch der linke Flügel der Russen am Lom von der Donau bis gegen Osman-Bazar sich ausgedehnt hatte und der rechte Flügel Nikopolis zu Falle brachte (15. Juli). Es ist bekannt, wie nach diesen ersten Erfolgen durch das unvermuthete Erscheinen Osman's bei Plevna die so glänzend begonnene Offensive der Russen plötzlich ins Stocken gerieth, wie am 20. Juli die Division des Generals Schilder-Schuldner von Osman Pascha mit außerordentlichen Verlusten zurückgeworfen

[1]) Vergleiche Thilo v. Trotha: „Der Kampf um Plevna", Berlin 1878, Seite 5 u. s. f.

ward [1]) und der zweite Angriff der Russen unter General Krüdener am 30. Juli mit einer schweren Niederlage derselben endete [2]).

Es ist bekannt, dass zu gleicher Zeit (31. Juli) General Gurko von Suleiman — der sein bis dahin gegen Montenegro verwendetes Corps von Antivari aus an die Maritza-Mündung zu Schiff, von da per Eisenbahn bis Adrianopel und von hier in Eilmärschen weiter nordwärts geführt hatte — bei Eski-Sagra (31. Juli) geschlagen und zum Rückzuge nach Kazanlik gezwungen wurde; wie er in der Folge durch Osman's hartnäckiges Ausharren bei Plevna bemüssigt war, sich in den Balkan zurückzuziehen und dort zu verschanzen; wie die auf den engen Raum zwischen Vid, Lom, Donau und Balkan zusammengedrängte russische Armee fast zu gleicher Zeit von West (Osman's Ausfall gegen Pelišat und Sgalevice (vom 31. August) Süd (Suleiman's Sturm auf den Šipka-Pass vom 21. bis 27. August) und Ost [Mehmed Ali's Operationen gegen Kadikiöj, Karahassankiöj und Kačeljevo-Ablava, 25. August bis 9. September [3])] angegriffen ward; wie man nur das Einlangen der durch eine rasch abgeschlossene Convention mit dem Fürstenthum Rumänien verfügbar gewordenen jungen rumänischen Armee abwartete, um einen entscheidenden Schlag gegen Plevna zu führen — und endlich wie der allgemeine Sturm auf die befestigte Stellung Osman's (7. bis 12. September) dortselbst endete [4]).

---

[1]) Der Angriff erfolgte mit 9 Bataillonen Infanterie, 3 Kosaken- und 1 Uhlanen-Regiment und 32 Geschützen; Verlust war ca. 3000 Mann. — Die Türken waren ca. 30.000 Mann stark.

[2]) Der Angriff erfolgte mit 36 Bataillonen, 32 Escadronen und Sotnien und 170 Geschützen; der Verlust betrug 168 Officiere, 7167 Mann. — Die Türken verfügten über 28.000 Mann Infanterie, 1200 Reiter und 54 Geschütze. (Kuropatkin-Krahmer, 1. Heft.)

[3]) Vergleiche auch: „XV Briefe über den Orientkrieg", Seite 135 und folgend: „Am 25. (August) besetzen die Türken den Wald von Karabassankiöj und am 27. findet ein Angriff auf Kadikiöj statt. Am 30. werden die Ataman-Kosaken aus Sadina geworfen" .... „Die Besatzung von Ruščuk machte am 31., also dem Tage nach dem Gefechte von Karahassankiöj, einen Ausfall mit 7 Bataillonen in der Richtung auf Kadikiöj."

„Mehmed Ali fordert Kaiserli Pascha zu einem Ausfalle aus Ruščuk für den 4. September auf" — mit diesem beginnen die Gefechte von Kadikiöj und Kačeljevo-Ablava, die mit dem Rückzug der Truppen des Thronfolgers hinter den Banicka-Lom enden.

[4]) An Infanterie waren am 11. September 80.000 Mann, an Cavallerie 11.000 Mann, an Geschützen 400 vorhanden gegenüber 40.000 Türken mit 60 Geschützen. Der Verlust betrug 16.000 Mann (13.000 Russen, 3000 Rumänen). (Kuropatkin-Krahmer, 2. Heft, und Ott's: „Studien etc.".)

Unmittelbar nach diesem Misserfolge der vereinigten russisch-rumänischen Armee und zu gleicher Zeit mit den neuen Angriffen Suleiman's gegen den Šipka-Pass (17. September) und Ali's gegen die Armee des Großfürsten Thronfolger (14.—21. September) entschloss sich Kaiser Alexander II., der vor Plevna sein Hauptquartier aufgeschlagen hatte, gegen den Willen der Großfürsten und des Kriegsministers, Todleben auf den Kriegsschauplatz zu berufen [1]).

Man trug sich damals mit der Absicht, noch einen vierten Sturm auf Plevna zu unternehmen, wiewohl die Verluste bei den bisherigen Angriffen fast ein Drittel des Effectivstandes der angreifenden Truppen erreichten.

Die Eroberung der Grivica-Redoute durch die Rumänen und die Festsetzung der Truppen Skobelew's in den Krišin-Redouten (Nr. 36 und 37 der Taf. 13) — welche nur infolge der Niederlage des Centrums wieder aufgegeben werden mussten — mochten im Vereine mit den besonders schwierigen Verhältnissen, unter welchen der Infanterie-Angriff erfolgt war (der vorbereitende Artillerie-Angriff hatte noch nicht genug gewirkt, als bereits Munitionsmangel eintrat, am Tage vor dem Infanterie-Anlaufe begannen heftige Regen den Boden ungangbar zu machen — am Morgen des für den Sturm ausersehenen Tages lagen dichte Nebel über der Gegend und erschwerten die Übersicht und Leitung der Operation), bei der Oberleitung die Meinung gefördert haben, es sei ein Erfolg für einen neuerlichen gewaltsamen Angriff unter günstigeren Umständen keineswegs ausgeschlossen. So befremdend das heute vielleicht scheinen mag [2]), — heute, wo man die damalige Situation klarer zu überschauen vermag, die enormen Verluste richtiger beurtheilt, und weiß, dass andere Mittel zu einem so weittragenden Erfolge geführt haben — so ist dies doch erklärlich, wenn man sich erinnern will, dass die politische wie militärische Situation Russlands und seiner Armee zu einem raschen, entscheidenden Schlage drängte, dass man mit jedem Zögern eine neue weitere Verstärkung der Position Osman's befürchten und neuer drohender Ereignisse auf den anderen Punkten des Kriegsschau-

---

[1]) Brialmont: „*Le général comte Todleben*", Seite 42.

[2]) Auch heute lassen sich noch Stimmen vernehmen, die an die Möglichkeit des Erfolges des grossen Sturmes glauben. Siehe: „XV Briefe über den Orientkrieg 1877/78", Wien 1883, Seite 109. — „Dass die Wegnahme dieser Redouten, dass der Einbruch in die Schanzenlinien von Plevna möglich war, das haben die Rumänen an der Grivica, noch besser Skobelew an den beiden Krišin-Redouten bewiesen. Wären an dieser Stelle statt der 16 Bataillone Skobelew's die 36 Bataillone des Grivica-Abschnittes — aber auch unter Skobelew — gestanden, wie hätte die Schlacht geendet?"

platzes gewärtig sein musste; es wird erklärlich, wenn man nicht vergessen will, dass die Aufmerksamkeit von ganz Europa auf „dieses Plevna“ gerichtet war, welches das mächtige Russland nöthigte, die zuerst stolz abgewiesene Waffenbruderschaft des kleinen Rumänien später als Succurs zu erbitten, — auf jenes Plevna, bei welchem die junge Armee des Donau-Fürstenthums, ihre Feuertaufe empfangend, den Erfolg des Tages erstritt und allein im Besitze der errungenen Position verblieb; es wird endlich erklärlich, wenn man sich zu vergegenwärtigen trachtet, welche Auffassung man auf russischer Seite von der befestigten Position Osman's damals haben mochte.

Hierüber existiren freilich keinerlei vollkommen verlässliche Quellen; da es aber bekannt ist, dass man nach mehrtägigem Bombardement [1]) der Werke mit Befremden bemerken musste, dass dasselbe fast resultatlos geblieben — dass man also die Schussfestigkeit der Deckungen unterschätzt habe — da man ferner weiß, dass dem weitest vorgeschobenen Werke der Radiševo-Gruppe [2]) stets der Name „Central-Redoute“ beigelegt ward, dass man vor dem Sturme vom 11. September die „Grivica-Redoute“ als den Schlüssel der Stellung auffasste und sehr überrascht war, nach ihrer Einnahme von einem zweiten, hinter ihr gelegenen Werke (Nr. 2) dominirt zu werden, dass endlich Skobelew später in den Krišin-Redouten den eigentlichen Schlüsselpunkt der Position erkennen wollte: so darf wohl behauptet werden, dass man zur Zeit des großen Sturmes kein klares Bild, weder von der gesammten Befestigungsanlage noch von ihren einzelnen Theilen hatte, und dass man der Ansicht zuneigen mochte, man habe eine in Front und Flanken durch Befestigungen verstärkte Stellung vor sich, gegen welche durch umfassende Flankenangriffe, bei gleichzeitiger Beschäftigung der Front vorgegangen werden müsse.

Für diese Annahmen sprechen die Dispositionen für den großen Sturm (7. bis 12. September), gleichwie sie auch durch die Schilderung bestätigt wird, welche ein Augenzeuge anfangs September von dem äußeren Anblicke der türkischen Position entwirft:

„Von den russischen Batterien aus betrachtet, erschien die Umgegend von Plevna als eine hügelige Hochebene von etwa 8*km* Breite, rechts und links von zusammenhängenden Höhenzügen (die Grivica-Höhen und der „Grüne Hügel“) begrenzt, im Hintergrunde,

[1]) Vor dem großen Sturme im September.

[2]) Eine Orientirung über die Befestigungen Plevna's enthält die Fußnote auf Seite 308.

in einer Senkung verborgen, Plevna. Auf den ersten Blick ließ sich auf der ganzen Hochebene nichts Auffallendes wahrnehmen; bei genauer Betrachtung unterschied man eine Reihe von Verschanzungen, welche sich aber nur als gelbliche Streifen von der meist grünen Gesammtfläche abhoben. Selbst mit Hilfe des Feldstechers waren nähere Einzelheiten nicht zu unterscheiden; am deutlichsten sah man die drei vordersten Redouten — rechts die Grivica-Redoute, links die Radiševo-Werke und weiter rückwärts ein verschanztes Lager [1]).

Der Sturm vom 11. und 12. September mochte die Oberleitung von der Unrichtigkeit der bisherigen Auffassung [2]) der Sachlage wohl überzeugt haben; inwieweit diese aber corrigirt ward, ist nicht ganz klar zu ersehen. Da aber nach dem Sturme von den Russen die vorher eingenommenen Positionen wieder besetzt wurden, die Gelegenheit genauerer Recognoscirungen somit nicht bestand, so muss wohl angenommen werden, dass man zu jener Zeit nicht wesentlich klarer sah als vorher.

Der Rapport des General-Lieutenant Sotow an den Stabs-Chef der operirenden Armee [3]) über den Sturm vom 7. bis 12. September beginnt zwar folgendermaßen: „Die Befestigungen von Plevna, welche Mitte Juli begonnen und seitdem allmälig erweitert wurden, waren zur Zeit der nachstehend geschilderten Ereignisse, d. h. zu Anfang des Monates September, zu einem kolossalen befestigten Lager in der modernen Bedeutung dieses Wortes angewachsen. Dieses Lager, welches gegenwärtig die Stadt Plevna von allen Seiten umzieht (die uns zugekehrte Front hat eine Ausdehnung von 16 *km*) und einer Örtlichkeit angepasst ist, welche sich in jeder Beziehung und im höchsten Grade zur Befestigung und Vertheidigung eignet, besteht aus mehreren Linien theils offener, theils geschlossener Erdwerke starken Profiles, welche sich gegenseitig flankiren und sehr kunstvoll miteinander durch ein ganzes Labyrinth gedeckter Laufgräben verbunden sind, welche eine Vertheidigung aller Zugänge zur Stellung durch Gewehrfeuer in zwei, drei, ja fünf Etagen übereinander gewähren.“ Wenn man aber bemerkt, dass dieser

---

[1]) Thilo v. Trotha: „Der Kampf um Plevna“, Seite 26.

[2]) Die Charakterisirung der türkischen Stellung von Plevna in der Schrift, „XV Briefe über den Orientkrieg 1877/78“, wornach sie schon am Tage der zweiten Schlacht, am 30. Juli, als unregelmäßiges Fünfeck, mit dem Vid-Flusse als Basis, anzusehen war, mag wohl der Wirklichkeit entsprechen; auf Seite der russischen Heeresleitung mochte man aber so klar auch am 6. September noch nicht gesehen haben.

[3]) Vergleiche: „Der russisch-türkische Krieg 1877/78 auf Grundlage der veröffentlichten officiellen russischen Rapporte dargestellt von Christian v. Sarauw, königl. dänischer Kapitän a. D., Leipzig 1878, Seite 174“.

Bericht vom 21. October datirt ist, also erst fast sechs Wochen nach dem beschriebenen Kampfe abgefasst wurde, so kann die Schilderung, die er von der Stellung bei Plevna entwirft, nicht als der Ausdruck einer Auffassung der Verhältnisse gelten, wie sie vor und unmittelbar nach dem Sturme bestand, sie kann vielmehr als ein Beweis dafür angesehen werden, dass die veränderte Anschauung der damaligen Sachlage zur Zeit der Abfassung des Berichtes noch eine neue gewesen sein mag, da man es für nöthig hielt, sie so eingehend darzulegen.

Todleben langte gegen Ende September [1]) vor Plevna an und beurtheilte nach eingehenden Recognoscirungen die Sachlage sofort ganz anders, als dies bis dahin geschah. In seinem oft erwähnten Briefe an Brialmont vom 18. Jänner 1878 [2]) hat er seine Auffassung der damaligen Situation in den wenigen klaren und unzweideutigen Worten niedergelegt: „Nachdem die nöthigen Recognoscirungen vorgenommen waren, erkannte ich, dass die türkischen Positionen auf dem Wege des gewaltsamen Angriffes nicht einzunehmen seien; indem ich mich sodann in die Lage des Vertheidigers versetzte, fand ich aber auch, dass ich an seiner Stelle sehr besorgt um die Kehle von Plevna und meine Verbindungen sein müsste; ich verlangte sodann Verstärkungen, damit die Einschließung des Platzes bewirkt werden könne."

Todleben, der als Vertheidiger von Sebastopol einen so außerordentlichen Offensivgeist bewies, entschied sich also als Angreifer eines befestigten Lagers für die defensive Angriffsform der Cernirung.

Dieser Entschluss — zur Erreichung eines bisher mit immensem Kräfteaufwand vergebens angestrebten Zieles ein nicht leicht bemessbares, in jedem Falle aber namhaftes Zeitopfer zu bringen — war, in Ansehung der gegebenen Kriegslage, die ein rasches, entscheidendes Handeln gebieterisch zu fordern schien, schon aus diesem einen Grunde gewiss ein höchst bedeutsames Beginnen.

Wenn man sich aber den im russischen Heere bestehenden Drang nach einer raschen Entscheidung, einer endlichen Beseitigung der Verlegenheiten, welche dieses Plevna schon bereitet, vergegenwärtigt;

[1]) Nach Brialmont am 28. September 1877. Die „Reiseskizzen eines russischen Ingenieur-Officiers, gesammelt auf dem Kriegsschauplatze der europäischen Türkei," lassen den 21. September annehmen. Vergleiche Jahrgang 1879 der „Mittheilungen", Seite 480, Zeile 4 und Zeile 23.

[2]) Vergleiche auch „Mittheilungen" 1878. Größere Aufsätze, Seite 192.

wenn man sich fragt, wie ein anderer Feldherr gehandelt hätte, der nach so großer Zurücksetzung — im schwierigsten Augenblicke zur Lösung des geschürztens Knotens berufen ward: da muss màn in jenem Entschlusse den seltensten Ausdruck der leidenschaftslosesten Ruhe, größten Besonnenheit, scharfsinnigsten Beurtheilung der momentanen Situation, mit einem Worte den Ausfluss des ganzen Adels einer hohen Kriegernatur, der Vereinigung aller Feldherrentugenden erkennen.

General Schröder sagt zwar in seinem Buche: „Das verschanzte Lager von Plevna" [Berlin 1878[1])], auf Seite 43: „„Wenn Plevna sich nicht stürmen lässt, so muss es eingeschlossen und ausgehungert werden!"" „Der Gedanke ist so elementar, dass er schwerlich ungehegt geblieben sein kann. Dass man statt Wenn — Da zu setzen habe, hätte vielleicht schon nach dem Misserfolge des 30. Juli eingesehen werden sollen. Ob das nicht auch wirklich der Fall gewesen ist, lässt sich einstweilen noch nicht erkennen". „Der berühmte General und klare Kopf hatte vielleicht zunächst Glück, will sagen: vielleicht war die Frucht der klaren Erkenntniss jetzt so weit gereift, dass er sie nur zu pflücken brauchte". . . .

Wir aber können uns dieser Meinung nicht anschließen, denn einmal war man, wie eben dargelegt, bis dahin darüber wohl nicht ganz einig, dass Plevna nicht mit Sturm zu nehmen sei[2]), zum zweiten war die Lage vor Plevna keine solche, dass das Einschließen und Aushungern ohneweiters als die ganz selbstverständliche Consequenz der Nichterstürmbarkeit anzusehen war.

Bei Plevna galt es eben nicht, wie z. B. bei Metz, einen in vorangegangenen großen Kämpfen siegreich überwundenen, in seinem

---

[1]) Separatabdruck aus dem „Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres", Berlin 1878.

[2]) Noch nach dem Falle von Kars (in der Nacht vom 18. zum 19. November) wollte man Plevna stürmen. Vergleiche den Brief Todleben's an Brialmont vom 14. Jänner 1878. . . . „Der Winter nahte heran, Ungeduld bemächtigte sich der Gemüther, die nebstbei durch die Erstürmung von Kars aufgeregt worden waren. Man schlug einen erneuerten Sturm auf Plevna als das einzige Mittel um bald zu Ende zu gelangen vor. Ich jedoch widersetzte mich diesem Vorhaben mit aller Energie, welche mir meine Überzeugung eingab." Vergleiche ferner den vorerwähnten Bericht des General-Lieutenant Sotow, in welchem es wörtlich heißt: „....so darf es wohl nicht als eine Übertreibung angesehen werden, wenn man den Angriff von Plevna als eine der allerschwierigsten Aufgaben bezeichnet, welche jemals in das Los irgend einer europäischen Armee der Neuzeit gefallen sind, und an deren Lösung sich nur eine Armee machen kann, die nicht bloß stark ist durch Pflichtgefühl und kriegerischen Muth, sondern auch stark an Zahl."

Rückmarsche gehinderten, von seinen Verbindungen völlig abgeschnittenen, in eine unvollkommene Festung hineingedrängten Gegner einzuschließen — zu einem Zeitpunkte zu blockiren, da auf den anderen Punkten des Kriegsschauplatzes bereits entscheidende Erfolge errungen waren und da man allenthalben über eine namhafte Übermacht gebot: es war vielmehr der unbesiegte Vertheidiger einer im Angesichte des wiederholt und mit enormen Verlusten abgewiesenen Angreifers entstandenen, dem Terrain wie den obwaltenden Verhältnissen scharfsinnig angepassten Befestigung an diesem freiwillig gesetzten Endziele eines Vormarsches erst von seinen Verbindungen abzutrennen und zu einem Zeitpunkte einzuschließen, da — nach anfänglichen Erfolgen — die Gesammt-Situation am ganzen Kriegsschauplatze eine sehr missliche geworden war und die überlegene Bewaffnung des Gegners sich bereits sehr empfindlich geäußert hatte.

Die Situation, in welcher die russisch-rumänischen Truppen zur Zeit der Ankunft Todleben's bei Plevna sich befanden, deutet übrigens auch nicht entfernt auf die Absicht einer Einschließung; denn sie hielten, insgesammt 55.000 bis 60.000 Mann zählend, im „Osten und Nordosten von Plevna einige mit Laufgräben und Batterien befestigte Positionen besetzt, die Infanterie stand hiebei auf kaum einem Drittel des vollen Umkreises um Plevna, der größte Theil der Umgebung konnte nur von Cavallerie beobachtet werden; auf dem linken Ufer des Vid behielten die Türken die Straßen nach Sophia und Rahova in der Hand und am rechten Ufer blieb ihnen noch die Linie nach Lovča offen [1])."

Wenn auch die vorhandenen Truppen nicht ausreichten, die Einschließung schon zu jener Zeit zu bewirken, so konnte doch immerhin deren Einleitung begonnen haben und soweit fortgeschritten sein, als die verfügbaren Kräfte reichten, aber auch dies war nicht geschehen; denn Todleben bemerkt in seinem oftерwähnten Briefe an Brialmont, nachdem er von dem Entschlusse zur Einschließung gesprochen: „Alle Positionen am rechten Vid-Ufer wurden unverzüglich besetzt und befestigt." — Sie waren es bis dahin also nicht [2]).

Bedarf es nach alledem noch der besonderen Anführung jener Stelle im Rapporte Todleben's an den Obercommandirenden der russischen Armee vom 28. December 1878 [3]), worin wörtlich geschrieben

[1]) Vergleiche Brief Todleben's an Brialmont vom 18. Jänner 1878.

[2]) Selbst die Telegraphenleitung war nicht zerstört. Dies geschah erst nach dem 29. September. Vergleiche „XV Briefe über den Orientkrieg", Seite 117.

[3]) „Mittheilungen" 1878. Größere Aufsätze, Seite 201 bis 213.

steht: „Nachdem ich einmal den Entschluss gefasst hatte, Plevna durch Einschließung zu bezwingen", um darzuthun, dass ihm die Priorität dieses Gedankens und Entschlusses zugehört? oder scheint es nicht ganz selbstverständlich, dass der Leiter der Belagerungsarbeiten vor Silistria (1854), der es dort empfinden musste, welches Übergewicht der Gegner durch die theilweise Uneingeschränktheit seiner Verbindungen mit der Hauptmacht und dem Innern des Landes erlangen und behaupten konnte, dass der berühmte Vertheidiger von Sebastopol, dem die Verbündeten über die ganze Dauer der mehr als 11 Monate währenden Belagerung die gleichen Vortheile nicht verkümmerten, sofort in der Einschließung das wirksamste Mittel zur Bezwingung seines Gegners erkannte? — Gewiss nicht!

Aber Todleben muss nicht nur das Verdienst des Gedankens und Entschlusses -- sondern auch das der Durchführung dieses schwierigen, verantwortungsvollen und weittragenden Planes zugemessen werden[1]).

---

[1]) Es dürfte an diesem Orte nicht unangemessen sein, durch ein sehr naheliegendes Beispiel darzuthun, wie weit es vom bloßen Entschlusse bis zur gelungenen Ausführung eines solchen Planes noch werden kann:

Am 27. Jänner 1855 — nachdem die unter den Augen der Alliirten entstandene Krim-Feste, welche man zuerst mit Sturm nehmen zu können glaubte, die aber bald zum regelmäßigen Angriffe zwang, bereits vier Monate den hartnäckigsten Widerstand geleistet hatte — am 27. Jänner 1855 kam General-Adjutant Niel in besonderer Mission des Kaisers Napoleon in der Krim an. Am 14. Februar berichtete er seinem Souverän über den augenblicklichen Stand der Belagerung (vergleiche Niel: „*Le siége de Sébastopol*", Seite 478) und sagt unter anderem Folgendes: „Wir belagern die Stadt und die Vorstadt Karabelnaja auf der südlichen Seite des großen Hafens; der Feind dagegen beherrscht die Nordseite und communicirt durch seine Dampfschiffe frei mit dem belagerten Theile .... Um Herr von Sebastopol zu werden, müsste man das Nordfort nehmen ... es ist sehr wichtig, diese Operation möglichst zu beschleunigen; denn wenn sie auch vor der Einnahme der Stadt mehr Schwierigkeiten darbietet, so wird sie anderseits die Vertheidiger der Stadt und des Nordforts den gewöhnlichen Bedingungen einer Belagerung unterwerfen .... Überhaupt scheint mir durch die obwaltenden Umstände ein vorsichtiges Verfahren bei der Belagerung und ein möglichst baldiges Abschneiden der Verbindungen des Platzes nach außen geboten zu sein.

„Wenn Eure Majestät alle Hilfsmittel der Dampf-Flotte auf die Krim-Expedition verwenden, hier alle Kraft concentriren und anderwärts sich nur auf Demonstrationen beschränken wollen, so werden die Schwierigkeiten behoben werden und das Gelingen der Unternehmung große Resultate herbeiführen."

Welches Ziel Todleben im Auge hatte, als er sich entschied, zur Einschließung des Gegners zu schreiten, besagte er selbst mit folgenden Worten[1]):

„Ich hatte zwei Zwecke im Auge:

„1. Osman Pascha zu verhindern, aus der Einschließung herauszubrechen, und ihn zu zwingen, sich mit der ganzen Besatzung gefangen zu geben;

„2. unsere Armee vor Plevna intact zu erhalten und zu verstärken, um sie nach dem Falle des Platzes theils zur Unterstützung der anderen Armeen, denen die nöthigen Reserven fehlten, verwenden zu können, theils um, den Erfolg ausnützend, dann die Offensive mit Kraft ergreifen zu können.

„Ein Blick auf alle unsere früheren Kriege mit der Türkei zeigt, dass die Osmanen anfangs durch den hartnäckigen Widerstand in den an wichtigen strategischen Punkten situirten Festungen und verschanzten Lagern Aufenthalt und selbst Missgeschick verursachten", dass sie aber nach der Einnahme dieser und der ersten gewonnenen Schlacht im freien Felde den weiteren Widerstand aufgaben.

Sich solche Ziele in einem Momente zu stecken, da man eben mit den deprimirenden Eindrücken der empfindlichen Niederlage kämpfte und sich von den enormen Verlusten noch nicht erholt hatte, während der Gegner fortfuhr, seine Stellung fortificatorisch zu verstärken, Munition, Lebensmittel, Geschütze und frische Truppen an sich zu ziehen[2]), und man ohnmächtig schien, dies zu hindern — in einem Momente, da er begann, seine Hauptnachschubslinie durch Befestigung und Besetzung wichtiger

---

Der Rath blieb bekanntlich unbefolgt, Sebastopol blieb uneingeschlossen — die Alliirten waren dann aber auch gezwungen, die Belagerung gegen den immer mächtiger werdenden Gegner bis zum Herbste fortzusetzen, noch ganz kolossale Truppenmassen aufzubringen und materielle Anstrengungen aller Art zu machen; und als endlich der Sturm vom 8. September zum Anlasse der Räumung der Südseite von Sebastopol durch die Russen ward, da überließen diese dem Feinde nichts als eine rauchende Trümmerstätte: es blieben also die „großen Resultate" völlig aus.

[1]) Brief an Brialmont vom 18. Jänner 1878.

[2]) Am 22. September bringt Chefket Pascha einen großen Transport mit Munition und Lebensmitteln und 10.000 Mann nach Plevna und kehrt selbst nach Orchanje zurück. Anfangs October bricht er mit 5000 Mann wieder auf, wirft am 6. October Oberst Lewis zurück und bringt am 8. October ca. 2000 Wagen nach Plevna.

Etapenpunkte auf das wirksamste zu sichern[1]): das vermochte nur ein Mann von der seltenen Ruhe, dem Scharfsinne und der Charaktergrösse Todleben's, ein Mann, der wie dieser mit den hervorragendsten militärischen Eigenschaften und großer Kriegserfahrenheit auch den klaren Blick des Kriegsphilosophen verband, der, indem er den Plan zu einer weit ausholenden, mit ehernen Schritten immer näher und enger an den festgehaltenen Feind herandringenden Umschließung ersann, auch die vornehmste Eigenschaft des russischen Soldaten, des Russen überhaupt — die unermüdliche Zähigkeit und Ausdauer, gegen den durch einen einzigen großen Misserfolg zur Zaghaftigkeit und stumpfen Ergebung umzustimmenden Fatalismus des Osmanen — in Rechnung zu ziehen wusste; er vermochte es aber auch nur dadurch, dass er vermöge seiner doppelten Eigenschaft als Stratege und Kriegs-Ingenieur die Gesammtheit jener Mittel unbeschränkt beherrschte, welche zur Lösung einer solchen Aufgabe führen konnten.

Der Verlauf der Cernirung ist bisher vornehmlich nur insoweit eingehender beleuchtet worden, als es sich um Darlegung der strategischen und taktischen Maßnahmen handelte: es sind die Vorgänge geschildert worden, welche zur Isolirung Osman's von den übrigen am Kriegsschauplatze thätigen Heerestheilen führten, welche die successive Schließung des Cernirungsringes zum Ziele hatten; es ist die Abwehr des Durchbruchsversuches der türkischen Armee vom 10. December wiederholt dargestellt worden: die Summe technischer Arbeiten aber, welche all' diesen Unternehmungen zur Grundlage dienten, und welche den bekannten großen Erfolg überhaupt ermöglichten, diese Summe ebenso umfassender als höchst bemerkenswerter Leistungen ist eigentlich noch nirgend erschöpfend behandelt worden.

Erwägt man aber, dass die gesammte Cernirungs-Position bald nach ihrem, anfangs November erfolgten, Zusammenschlusse eine Ausdehnung von 74·2 *km* (70 Werst) hatte, dass also — selbst nach dem Anlangen der Verstärkungen und Ergänzungs-Truppen, durch welche die russisch-rumänische Armee eine Stärke von 120.000 Mann erhielt — auf 10 Schritte Länge dieser Linien kaum 12 Mann entfielen, während die eingeschlossene Armee von beiläufig 50.000 Mann eine vorzüglich befestigte Position von 36 *km* Umfang inne hatte, die vermöge ihrer natürlichen Beschaffenheit die überraschende Concentrirung

[1]) Dolnji-Dubnjak, Gornji-Dubnjak und Telis werden befestigt und mit 18 Bataillonen und 24 Geschützen besetzt etc. Vergleiche Trotha, Seite 114 und 115.

von Truppenmassen begünstigte [1]); berücksichtigt man ferner, dass die geringe Cultur des Landes mit dem hieraus entspringenden Mangel an brauchbaren Communicationen und Unterkünften allenthalben hindernd und erschwerend im Wege stand [2]): so wird man wohl einräumen müssen, dass der Kriegstechnik hier eine ganz außerordentliche Aufgabe gestellt und, wie der Erfolg beweist, von ihr glänzend gelöst wurde: da wird man auch zugeben müssen, dass es zur erschöpfenden Würdigung der gesammten Angriffs-Action vor Plevna und in Ergänzung der oft besprochenen taktischen Maßnahmen angemessen sei, auch einmal eine Darlegung der technischen Seite dieser Operation zu versuchen [3]).

Die obbezeichnete, der Kriegstechnik erwachsene Aufgabe erstreckte sich — wenn man von der Beschaffung der Unterkünfte, Erdhütten, Lazarethe, Magazine, Küchen etc. ganz absieht — auf: 1. die Durchführung der umfassendsten Maßnahmen zur Ermöglichung einer raschen Concentrirung größerer Truppenmassen an den von einem möglichen Durchbruche bedrohten Punkten und die Einrichtung der verschiedenen Cernirungs-Abschnitte zu vortheilhaften Kampfpositionen und 2. das stetige Vorschieben dieser Positionen an die Stellungen des Feindes, um durch Reducirung der übergroßen Ausdehnung der Cernirungslinie deren Stärke successive zu erhöhen.

Über die Maßnahmen in der ersten Beziehung ist im allgemeinen bemerkt worden, dass die Cernirungs-Stellungen insgesammt in sechs Abschnitte getheilt wurden, dass die Herstellung von geeigneten Wegen und Brücken etc. zur Erleichterung der Verbindung der Truppen untereinander, die Aufstellung von Wegweisern und Orientirungszeichen, die Anlegung eines Feldtelegraphen längs des ganzen Umkreises der Einschließungslinie platzgriff, dass Todleben an die Commandanten der einzelnen Cernirungs-Abschnitte genaue Dispositionen für alle möglichen

---

[1]) Vor Metz standen ca. 200.000 Mann auf einer Cernirungslinie von 40 *km* Länge der Armee Bazaine's und der Garnison der Festung gegenüber, die, 176.000 Mann zählend, auf einen Raum von 24 *km* Umfang zusammengedrängt war. Bei Paris hielten (Mitte November) 180.000 Mann eine Cernirungslinie von 85 *km* Länge besetzt. Die Verbindungslinie der Forts maß 55 *km*. — Vergleiche Trotha: „Plevna", Seite 145.

[2]) Vor Paris hatten die Cernirenden alle Villen der Pariser Bevölkerung und die reichen Communicationen einer Weltstadt, vor Metz, zu weit besserer Jahreszeit, Unterkunft und Verbindungen eines dicht bevölkerten, hochcultivirten Landstriches zur Verfügung.

[3]) Die neueste Publication nach Kuropatkin, von Major Krahmer, reicht nur bis zum 11. September, bringt daher über diese Frage keinen Aufschluss.

Fälle eines Durchbruchsversuches der Türken hinausgab, und dass einige Tage vor dem wirklichen Ausbruchsversuche Osman's ein eigenes Manöver in den am meisten bedrohten Abschnitten der Generale Katalei und Ganjecki zu dem Behufe durchgeführt wurde, um die Zeit genau zu ermitteln, welche zu einer Truppen-Concentrirung für den Fall eines entschiedenen Angriffes von Seite der belagerten Armee unbedingt nöthig war[1]).

Über die Vorkehrungen zur fortificatorischen Verstärkung der einzelnen Cernirungs-Abschnitte, sowie über die Art und Weise, in welcher die successive Annäherung der Cernirungslinie an die Befestigungen der Türken — bis auf stellenweise nur wenige hundert Schritte — bewirkt wurde, ist bisher nicht mehr bekannt gemacht worden als das, was sich auf den regelmäßigen, selbst von Minen Gebrauch machenden Angriff der Rumänen auf die Grivica-Redoute Nr. 2[2]) und auf die Besitznahme der Position vor Brestovac (in der Nacht zum 5. November) und des „grünen Berges" (zwischen dem 8. und 15. November) durch Skobelew bezieht[3]).

Diese letzte Action, bei welcher es gelang, jene Position im Angesichte der Krišin-Redouten, welche während des großen Sturmes mit Hinopferung von fast 100 Officieren und 5600 Mann[4]) zwar erobert, wegen Mangel an Verstärkungen aber wieder aufgegeben wurde, mit einem geringen Kräfteverluste — ca. 300 Mann — zu erobern, endgiltig zu besetzen und trotz mehrerer Gegenangriffe der Türken durch Anwendung der Mittel der Befestigungskunst fraglos zu behaupten, wirft allerdings ein helles Streiflicht auf die außerordentlichen Vortheile der seit der Ankunft Todleben's geübten Angriffsweise, gibt aber für sich allein kein vollkommenes Bild des Gesammtvorganges, zu dessen voller Würdigung auch die zeitliche Aufeinanderfolge aller jener Arbeiten bekannt sein müsste, die nur ihrem Umfange nach aus den verschiedenen Plänen von Plevna entnommen werden können.

[1]) In dem Buche „XV Briefe über den Orientkrieg 1877/78" lesen wir bei Erwähnung dieser Maßnahmen die Bemerkung: „Kurz es scheint Alles bis ins Minutiöseste vorbereitet worden zu sein, wie dies einem alten Ingenieur-General ähnlich sieht." Uns ist diese Anmerkung ganz unverständlich, wenn sie nicht auf ein Übermaß an Vorsicht hinweisen will: darin aber hätte sie wahrlich Unrecht, denn ganz abgesehen davon, dass diese Vorkehrungen im Wesen der Cernirung liegen, somit nach dem Entschlusse zu dieser Angriffsform nur selbstverständlich waren, warum hätten sie unterbleiben sollen, da genügend Zeit für ihre Durchführung verfügbar und Grund genug vorhanden war, „Alles bis ins Minutiöseste vorzubereiten"?

[2]) Vergleiche „Mittheilungen", Jahrgang 1878, 7. und 8. Heft, Notizen, Seite 166 bis 170.

[3]) Vergleiche „Mittheilungen", 1878, „Vor Plevna. Praxis des Tranchée-Krieges".

[4]) Vergleiche Trotha: „Der Kampf um Plevna", Seite 93.

Der dieser Studie beigegebene Plan[1]), eine nur an wenigen Punkten nach dem Plane des russischen „Ingenieur-Journal“[2]) ergänzte

[1]) Zur raschen Orientirung sei hier in aller Kürze bemerkt, dass die türkischen Befestigungen aus folgenden Gruppen und Werken bestanden: Im Norden und Nordwesten von Plevna, um den Ort Opanec gruppirt, lag die Opanec-Gruppe. Sie bestand aus 11 Werken (Nr. 7 bis 17) von verschiedener Form und Größe. Dieselben hatten vornehmlich gegen Norden zu wirken, sie konnten jedoch auch das ganze Vid-Thal leicht unter Feuer nehmen. Im Norden, 1¹/₄*km* von Plevna entfernt, befand sich die Lunette Suleiman Pascha (Nr. 6). Von hier aus zog, in der Richtung gegen Osten, einen schmalen Rücken entlang, bis zur Redoute Osman Pascha (Nr. 3) eine 5*km* lange Tranchée, die, zur Bestreichung der Annäherungen aus dem Norden bestimmt, noch durch zwei Zwischenwerke verstärkt war (Nr. 4 und 5) und nach der Einnahme der Grivica-Redoute Nr. 1 theilweise durch eine gegen Süd gekehrte zweite Parallel-Tranchée gedeckt wurde. Weiter ostwärts, an der Redoute Osman Pascha beginnend, führte eine Tranchée zur Grivica-Redoute Nr. 2, die ihrerseits in gleicher Weise mit der südlich von ihr gelegenen gleichnamigen Redoute Nr. 1 verbunden war.

Diese beiden Redouten sind die berühmt gewordenen Grivica-Redouten. (In einzelnen Werken ist nicht Nr. 3, sondern Nr. 2 als Redoute Osman bezeichnet.)

Im Osten und Südosten von Plevna, zwischen dem Grivica- und dem Tučenicabache, liegt die Radiševo-Gruppe, aus zwei Theilen bestehend: Der nördliche, weiter vorspringende Theil enthält in erster Linie die Redouten Čorum (Nr. 43) und Imbrahim Bey (Nr. 42), von den Russen auch „Todten-Redoute“ oder „Central-Redoute“ genannt. Sie sind durch eine Tranchée verbunden, haben vor sich Logements und vor Nr. 42 noch eine Lunette. Hinter dieser ersten Linie liegt eine zweite, welche am linken Flügel eine Batterie (Nr. 46), im Centrum eine Befestigungslinie in Form einer bastionirten Front (Nr. 45 und Nr. 44), am rechten Flügel zwei Redouten, Nr. 40 und 41 (eine davon die Redoute Arab), aufweist. Diese zweite Linie ist mit der ersten durch Tranchéen verbunden (zwischen Nr. 40 und 42). Der zweite, südliche Theil der Radiševo-Gruppe besteht aus verschiedenen Tranchéen, welche sich von den Infanterie-Linien vor Werk Nr. 40 bis zur Tučenica-Schlucht erstrecken. Das Centrum derselben bildet, die Redoute Nr. 38. Das Werk Nr. 39 scheint das Reduit der gesammten Radiševo-Gruppe gewesen zu sein.

Südlich von Plevna lag auf der Zelenaja-Gora (Grüner Berg) die Krišin-Gruppe, bestehend aus den Redouten Nr. 35, 36 und 37, dann der Batterie Nr. 34. (Die Tranchéen vor Nr. 36 und 37 stammen aus der Zeit des Tranchée-Krieges vom 4. bis 18. November 1877.) Die Redoute Janus Bey (Nr. 32), welcher eine Lunette (Nr. 33) und eine Reihe von Logements vorlag, verband diese Gruppe mit der halbkreisförmigen Linie der Werke Nr. 31, 30 (29), 28, 27, 25, 24, 23 (22) und 21, die sich, mit dem Werke Nr. 26 im Centrum, durch eine Reihe von Tranchéen (Batterien und befestigter Lagerplatz) an die Opanec-Gruppe einerseits, durch Tranchéen, östlich vom Werke Nr. 31, an den Ort Plevna anschließt.

[Eine Beschreibung der ganz außerordentlichen Natur-Position vor Plevna, sowie des Bestandes der türkischen Befestigungen zur Zeit des Sturmes vom September enthält das erst kürzlich erschienene 2. Heft des Werkes: „Kritische Rückblicke auf den russisch-türkischen Krieg 1877/78 nach Aufsätzen von Kuropatkin, bearbeitet von Krahmer“. (Seite 114 u. ff.) Anmerkung des Verfassers gelegentlich der Correctur.]

[2]) Vergleiche „Mittheilungen“, 1878, 6. Heft.

Copie der Karte von Plevna, welche im Monate März 1878 von Genie-Oberst Ott und Lieutenant Brüstlein, eidgenössischen Officieren, aufgenommen und mit dem Werke: „Studien auf dem Kriegsschauplatze des russisch-türkischen Krieges 1877/78" veröffentlicht wurde — lässt auf den ersten Blick erkennen, dass die fortificatorischen Cernirungs-Arbeiten sehr ausgedehnt und vielseitig waren. Namentlich an der Westseite von Plevna zeigt sich eine dichte Zone von Befestigungen: Logements, Schützengräben, Batterien und Schanzen in mehreren Reihen, scheinbar bunt durcheinander geworfen.

Im Norden sind die Befestigungen am schüttersten, am übrigen Umfang der Cernirungs-Stellungen mehr oder weniger dicht, überall weisen sie mehrere Linien auf.

Die ältesten unter diesen Befestigungsanlagen sind jene „im Osten und Nordosten" von Plevna, welche schon zur Zeit der Ankunft Todleben's zur Verstärkung der von den Russen und Rumänen besetzten Positionen angelegt worden waren.

In diese Gruppe mögen wohl einerseits jene Anlagen gehören, die im Westen und Nordwesten von Vrbica angedeutet sind, anderseits jene Batterien und Tranchéen zu zählen sein, die in der rückwärtigsten Reihe zwischen den Orten Grivica und Radiševo und auch im Süden des letzteren Ortes eingezeichnet erscheinen.

Welche von den übrigen am Plane ersichtlich gemachten Fortificationen die nächst älteren sind, in welcher Reihenfolge sie ferner entstanden, welche Ideen bei ihrer Anlage leitend waren: darüber fehlen bisher bestimmte Nachrichten, und es sind nur spärliche Daten gegeben, aus welchen auf das Nacheinander des Entstehens der einzelnen Glieder des gesammten Cernirungsringes und auf die für ihre Anordnung maßgebenden Principien geschlossen werden kann.

Die vielfach verschlungenen und ineinandergreifenden Linien dieser Befestigungsanlagen entwirren sich aber dem emsiger forschenden Blicke, wenn man die einzelnen Cernirungs-Positionen als Defensiv-Stellungen gegen die vorliegende Front des feindlichen Lagers und die an Ort und Stelle möglichen Offensiv- oder Durchbruchs-Operationen des Gegners betrachtet und sich hiebei den Vorgang Todleben's gegenwärtig hält, den er bei der Schöpfung der einzelnen Vertheidigungs-Abschnitte von Sebastopol einhielt.

So wie er dort zuerst bloß alle möglichen Annäherungslinien des Angreifers durch Errichtung isolirter Batterien unter Feuer zu nehmen bestrebt war, so wie er dort diese Batterien später durch Tranchéen-Verband zu selbständigen Werken umwandelte, ihnen neue Geschütz-

positionen zugesellte, das feindliche Geschützfeuer von ihnen ablenkt, indem er mit Schützengräben und Logements dem Feinde immer näher rückte und dessen Arbeiten endlich völligen Stillstand aufzwang; so wie er dort vor der eigentlichen Umfassung neue Positionen schuf, indem er in finsterer Nacht, unbemerkt von dem überraschten Gegner, auf halbem Wege zu dessen Stellung, neue Tranchéen, Batterien, ja ganze Werke anlegte und von denselben aus diejenigen Terrainstreifen unter flankirendes Feuer nahm, an welchen er den folgenden kühnen Bau zu errichten beabsichtigte [1]); so wie er endlich dort, vor diesen neuen, vorderen Positionen abermals Schützengräben und Logements schuf, um den Feind auch aus nächster Nähe zu beunruhigen: gerade so lief er gewiss auch die Befestigung der Cernirungs-Stellung vor Plevna und deren allmähliche Vorschiebung sich entwickeln.

Welch' kolossales Werk diese Schöpfung war, wird man inne, wenn man erwägt, dass, während die Umfassung der Südfront Sebastopols ca. 7500*m* maß, die Cernirungslinie vor Plevna fast die zehnfache Ausdehnung hatte und fast gänzlich in einem Monate (anfangs November bis 10. December) befestigt wurde.

„Anfangs October (a. St.), nach bewirkter Concentrirung der Garde, wurde auf der Chaussée Sophia-Plevna vorgerückt. Das Resultat dieser Vorrückung war die am 12. (24.) October erfolgte Einnahme von Gornji-Dubnjak, am 16. (28.) October die Einnahme von Telis und am 20. October (1. November) jene von Dolnji-Dubnjak, letztere ohne Schwertstreich. Gleichzeitig mit der Bewegung der Garde über den Vid-Fluss hatte General Skobelew II. mit der 16. Infanterie-Division, einer Brigade der 30. Infanterie-Division, dem 9., 10. und 11. Schützen-Bataillon und dem 3. Sappeur-Bataillon die Chaussée Plevna-Lovča zu besetzen. Nach der Einnahme von Gornji-Dubnjak und Telis erhielt dieser General den Auftrag, vorzurücken und sich den feindlichen Positionen so viel als möglich zu nähern."

„In der Nacht vom 23. auf den 24. October (4. auf den 5. November) wurde die Position vor Brestovac und am 28. October (8. November) der 1. Kamm (Taf. 13) der „grünen Berge" eingenommen. Am 3. (15.) November war die Annäherung an die türkischen Positionen soweit bewirkt, dass die russischen Tranchéen nur mehr einen Abstand von 100 und etlichen Schritten von den Tranchéen der Türken hatten [2])."

[1]) Vergleiche die Aufeinanderfolge des Baues der Werke Selenginsk, Wolhynien und Kamtschatka sammt Annexen.

[2]) Vergleiche „Kuropatkin" im „Vojennyi Sbornik", 1878, 8. Heft; „Mittheilungen", 1878, 11. Heft: „Vor Plevna".

In Übereinstimmung mit diesen Operationen wurden die Rumänen angewiesen, „den Vid-Fluss vor Plevna zu passiren und die Verbindung des Feindes mit Rahova zu unterbrechen [1])".

Der Zusammenschluss der Cernirungslinie erfolgte also erst anfangs November, u. zw. nicht durch Ausfüllung einer letzten, unbedeutenden Lücke, sondern durch Neuerrichtung von Positionen an mehr als ihrem halben Umfange; denn bis zu diesem Zeitpunkte hatten die russischen Truppen nur die Stellungen vom Dorfe Grivica bis zum Tučenica-Bache [2]), die Rumänen jene von diesem Orte bis zum Vid-Flusse wahrscheinlich in der Gegend von Kačimunica oder Rybino (7*km* nordöstlich von Bivolar) inne.

Gleichzeitig mit dem Baue der Batterien südlich von Brestovac und jener Befestigungen, welche sich mit dem rechten Flügel an die umgekehrten, ehemals türkischen Schanzen bei Dolnji-Dubnjak lehnten und bis zum Orte Gornji-Netropolje erstreckten, mögen denn auch in den ersten Tagen des Monates November die äußersten Batterien im Norden von Plevna, zunächst nördlich, dann östlich von Bivolar, entstanden sein und eine nähere Hereinschwenkung jenes Abschnittes der Cernirungslinie eingeleitet haben, welche durch die Befestigungen bei Kolisovat markirt erscheint und bis Rybino oder Kačimunica gereicht haben mochte, gleichwie die nordöstlich von Medeven (Südwest-Ecke des Planes) angedeuteten Befestigungen aller Wahrscheinlichkeit nach auch aus jener Zeitperiode stammen.

Diese letzterwähnten Fortificationen leiten das Auge auf eine parallel mit dem Unterlaufe des Černialka-Baches sich erstreckende Befestigungsgruppe am linken Ufer dieses Gewässers, welche sich ihrerseits wieder zum ersten als Basis jener fortificirten Position auffassen lässt, welche am rechten Ufer der Černialka sich bis zum Dorfe Blasivas [3]) hinzieht und welche weiters noch vermöge ihrer ausgesprochenen Feuerwirkung nach Nord wie nach Nordost bestimmt gewesen zu sein scheint, sowohl die Einschwenkung des rechten Flügels des Cernirungs-Abschnittes am linken Vid-Ufer, als auch die Vorrückung

---

[1]) Vergleiche Brief Todleben's an Brialmont vom 18. Jänner 1878.

[2]) Vergleiche „Kuropatkin" im „Vojennyi Sbornik", 1878, 8. Heft; „Mittheilungen", 1878, 11. Heft: „Vor Plevna".

[3]) Auf den Plänen russischer Provenienz Desewitza genannt, dagegen ist der Ort Olčages mit Plasivas bezeichnet. Auf dem Plane im Hefte 2 „Kritische Rückblicke etc. Kuropatkin-Krahmer" ist „Trnina" und „Disewiza" zu einem langgestreckten Ort zusammengezogen. Anmerkung des Verfassers gelegentlich der Correctur.

der nachbarlichen Einschließungs-Position zur Rechten aus der Linie Učin-Dol.-Kartušaven in die Stellung westlich von Krišin vorzubereiten. In gleicher Weise ist augenscheinlich auch die Besetzung der Position im Norden von Brestovac durch die Batterien und Schützengräben am rechten Rande der Tučenica-Schlucht vorbereitet und endlich durch die Wegnahme und Befestigung des „grünen Berges" im Angesichte der Redouten Nr. 36 und 37 und durch völliges Mattsetzen derselben die letzte Einschwenkung des linken Flügels der Radiševo-Stellung möglich gemacht.

Mit dem schrittweisen Vorrücken der Einschließungszone am linken Vid-Ufer, welche ein System sich gegenseitig mehrfach durchsetzender Linien von Schanzen, Batterien und Schützengräben darstellt, und welche erkennen lässt, wie die allmähliche Vorschiebung der Infanterie-Linien und Werke anfänglich zwischen die zuerst voran liegenden Batteriestellungen, später über sie hinaus erfolgte, bis, mit Erreichung der Wirkungssphäre des feindlichen Gewehres, die eigenen Schützenlinien allein nur schrittweise weiter vordrangen, — mit diesem Vorrücken der Section am linken Vid-Ufer schloss sich der gesammte Cernirungsring immer enger, bis er an einzelnen Stellen auf Entfernungen von kaum 100*m* an die feindliche Position herangekommen war.

Die Befestigungsanlagen der Rumänen im Norden von Plevna, welche infolge der immer mehr abnehmenden Wahrscheinlichkeit eines Durchbruches der türkischen Armee nach dieser Seite verhältnismäßig am schüttersten blieben, vollzogen rasch ihre Wandlung, und die vorderste Linie in dieser Einschließungszone reicht von den Tranchéen des regelmäßigen Angriffes auf die Grivica-Redoute Nr. 2 bis an den Vid-Fluss unterhalb Opanec.

Den vorspringendsten Punkt und gewissermaßen den Schlusstein im Ausbau der letztbesprochenen Anlagen bildet jene Redoute, welche kaum 400*m* nördlich des türkischen Werkes Nr. 11 der Opanec-Gruppe liegt, und welche von den Rumänen beziehungsvoll „Redoute Todleben" genannt wurde, gleichwie das Centralwerk der am meisten vorgeschobenen und offenbar zuletzt bezogenen russischen Cernirungsstellung nordwestlich von Radiševo in gleich bezeichnender Weise den Namen „Redoute Fürst Carol" erhielt. — — —

Die hiemit entwickelten Muthmaßungen über die successive Entfaltung der fortificatorischen Einschließungsmaßnahmen, sowie über die Wechselbeziehung, in welcher die einzelnen Sectionen zueinander gestanden haben und nacheinander staffelförmig vorgerückt sein mochten, dürften im Vereine mit der Darstellung des beigehefteten Planes einen

genügenden Einblick in die Detail-Gruppirung [1]) der Befestigungsanlagen der verschiedenen Cernirungs-Abschnitte und ihrer einzelnen Linien, welche anscheinend treffenweise hintereinander liegen, eröffnen, ebenso erkennen lassen, in welcher Weise an den unterschiedlichen Punkten einer eventuellen Offensiv-Operation des eingeschlossenen Gegners hätte Halt geboten werden können, und endlich erklären, wie man, durch die verschiedenen und vielfachen Terrain-Correcturen der eigenen Waffenwirkung den größtmöglichen Erfolg zu bieten, die verheerende Wirkung der feindlichen Schusswaffen, namentlich des auf unerschöpfliche Munitionsvorräthe gestützten, unausgesetzten Gewehrfeuers [2]) möglichst zu vermindern bestrebt war.

---

[1]) Über Constructions-Details an dieser Stelle zu handeln, scheint mit Rücksicht auf ältere einschlägige Publicationen nicht am Platze. Vergleiche „Mittheilungen", 1878, Heft 6, 1879, Heft 7, 8, 9 und 10, dann Ott's „Studie auf dem Kriegsschauplatze 1877/78", Zürich 1879; Schröder: „Das verschanzte Lager von Plevna etc."

[2]) Über das unerhörte Gewehrfeuer der Türken bei den Kämpfen um Plevna haben Augenzeugen und nach ihren Schilderungen fast alle Militär-Zeitungen berichtet; nicht so bekannt dürfte sein, was über Geschütz- und Gewehr-Material im „*Subdetul-Ohakaik*" (Sammlung auserwählter Documente aus den türkischen Staats-Archiven) von Achmed Midhad-Effendi (deutsch von A. v. Drygalski. Berlin 1880) zu lesen ist:

Seite 14: „Zu Anfang des Krieges verfügte die türkische Regierung über 138 Feldbatterien (à 6 Geschütze) und 800 Festungsgeschütze. Von 334.000 Henry-Martini-Gewehren waren 310.000 an die Truppen ausgegeben und 18.000 befanden sich in den Arsenalen. Von 325.000 Snider-Gewehren wurden 323.000 von den Truppen benutzt. Etwa 39.000 Winchester- (Magazins-) Gewehre und 20.000 Karabiner waren an die Cavallerie, an die Muawine (Aushilfstruppen) und an die Zaptie's (Gendarmen) vertheilt. . . . . „Aus Amerika wurde ein Drittel der vorhandenen Anzahl von Gewehren als Reserve verschrieben."

In Ott's: „Studien auf dem Kriegsschauplatze 1877/78" heißt es auf Seite 65 und 66: „Die Gewehre der Türken, sämmtlich Hinterlader, waren folgende: Peabody-Martini-Einlader, Caliber 11·4*mm*, Winchester-Magazinsgewehr, Caliber 10·8*mm* (dieser Repetirer war in zwei Modellen vorhanden, ein Infanterie-Modell mit 18, ein Karabiner mit 14 Schüssen). Snider-Einlader, Caliber 14*mm*, Remington-Einlader, Caliber 11·3*mm*. Jeder Schütze hinter exponirten Linien hatte 100 Patronen auf und 500 Patronen in der Kiste neben sich und es ist vorgekommen, dass dieser ganze Vorrath in einem Gefechte verschossen wurde. . . . . Bemerkenswert ist, dass dieser rücksichtslose Patronenverbrauch weder in Plevna, noch anderwärts zur Erschöpfung der Munition führte; wir selbst haben noch Hunderttausende neuer Patronen auf den Feldern, wo die Gefangennahme der türkischen Armee stattfand, in Haufen liegend gefunden."

„Die Artillerie der Türken bestand (bei Plevna) aus 88 Feldgeschützen von 8 und 9*cm* Caliber und einigen (12 Stück) Gebirgsgeschützen vom Caliber 6·5*cm*."

Dem gegenüber war nach derselben Quelle: „Die gesammte russische Infanterie mit dem Krnka-Gewehr bewaffnet, eine großcalibrige (15·2*mm*) schwere

Über die Gesammtsumme der hiebei ausgeführten technischen Arbeiten gibt es bisher zwar keine vollständige Angabe; einen annähernden Begriff von der Größe dieser Leistungen erhält man aber dennoch, wenn man aus den Andeutungen in den „Reiseskizzen eines russischen Ingenieur-Officiers" über diejenigen Arbeiten, welche vom 4. Sappeur-Bataillone im 2. und 3. Cernirungs-Abschnitte theils selbst ausgeführt, theils überwacht und geleitet wurden, auf die analogen Anstrengungen in den anderen Sectionen schließt.

In diesen von der Tučenica-Schlucht bis zu den Positionen der Rumänen bei Grivica reichenden, 15*km* umfassenden, also ein Fünftel von der gesammten mehr als 70*km* messenden Länge des Cernirungskreises in sich schließenden Abschnitten wurden „Tranchéen in einer Gesammtlänge von ca. 14*km* ausgehoben, 29 Batterien für 168 Geschütze — hievon 8 Belagerungsbatterien für 48 Geschütze — weiters 8 selbständige, mit zwei- bis dreifachen Vertheidigungslinien versehene Erdwerke erbaut, Straßen-Umlegungen in vorwiegend felsigem Boden mit häufiger Anwendung von Dynamit in einer Gesammtlänge von 6670*m* ausgeführt, 17 Brücken, Magazine und Depots für Munition und die sonstigen Bedürfnisse der Truppen, gedeckte Unterstände und Feldbacköfen" etc. erbaut [1]), und es kann sonach gefolgert werden, dass die Summe der technischen Arbeiten der Russo-Rumänen vor Plevna den analogen

---

Waffe mit seitlicher Schlussklappe, wenig Präcision und geringer Tragweite (600*m*). Die Feuergeschwindigkeit war neunmal kleiner als diejenige des Winchester-Magazingewehres der Türken (6 Schüsse per Minute gegen 54, nach Angabe von Oberlieutenant Schmidt). Nur die Garden und einige Schützenbataillone hatten das Berdan-Gewehr, eine vorzügliche Präcisionswaffe von 10·7*mm* Caliber."

Die russische Feldartillerie vor Plevna, ca. 400 Geschütze zählend, „führte 2 Caliber von 8·7 und 10·7*cm*, beides Hinterlader. Jede Division hatte 6 Batterien à 8 Geschütze, von jedem Caliber 3 Batterien".

Die Belagerungs-Geschütze, 48 an der Zahl, waren größtentheils 24-pfündige Bronze-Geschütze; ein kleiner Theil weittragende 6-pfündige Stahlgeschütze.

„Die rumänische Infanterie vor Plevna hatte das Peabody-Gewehr mit Central-Zündung, Caliber 11·33*mm*; bei den Milizen war ein Theil mit Krnka-Gewehren bewaffnet."

„Die rumänische Artillerie hatte 48 Geschütze in Batterie gegen die Grivica-Stellung, Caliber 8 und 9*cm*, und 4 Mörser von 15*cm*; auf der Front westlich waren 24 Feldgeschütze aufgestellt." — Ott's „Studien etc.", Seite 68.

[1]) Vergleiche: „Mittheilungen", 1879, Seite 480.

Hiezu wird als besonders charakteristisch gegenüber der Cernirungsanlage der Deutschen vor Paris bemerkt, dass von Hindernissen hier kein Gebrauch gemacht wurde.

Leistungen der Alliirten vor der Krim-Feste im Kriege 1854 bis 1856 gleich ebenbürtig ist, wie die Gesammtausdehnung der Tranchéen vor Plevna der Entwickelung der verwandten Belagerungsarbeiten vor Sebastopol nichts nachgibt [1]).

Auch hier sind die 11 geographischen Meilen der Gesammtlänge dieser den schrittweisen Terraingewinn sichernden Anlagen nahezu erreicht; da dies aber in einer gegenüber den dortigen mehr als eilfmonatlichen Anstrengungen der Alliirten äußerst kurz zu nennenden Zeitperiode erfolgte, so kann es wohl als erwiesen angesehen werden, dass der feldmäßige Belagerungskrieg befestigter Positionen keineswegs zu den Träumen unpraktischer Theoretiker zählt.

Dass Osman Pascha sich ohne entscheidende Gegenwehr in dieses undurchdringliche Netz von Tranchéen einspinnen ließ, schmälert das Verdienst dieser Vorgangsweise in nichts; ja noch mehr, da der türkische Feldherr selbst nach erfolgter Gefangennahme seiner Armee das Bekenntnis ablegte, er habe einen neuen Sturm der Belagerer sehnlichst und mit der Hoffnung erwartet, nach siegreicher Abweisung desselben den unhaltbar gewordenen Platz mit Ehren räumen zu können, so ist hiemit wohl der Beweis erbracht, dass dem fachgemäßen Gebrauche der Feld-Ingenieurkunst ohne erheblichen Kräfteverbrauch in kurzer Zeit gelungen wäre, was bis dahin mit dem rein taktischen Ansturm trotz der kolossalsten Menschenopfer nicht entfernt erreicht werden konnte: die Überwindung, resp. die Verdrängung des Feindes aus seiner starken Position.

Ihr aber war ein noch weit größerer Erfolg beschieden; denn der Gegner ward schließlich nicht aus seiner Position gedrängt, geschlagen und mit mehr oder minder großen Verlusten zum Rückzuge gezwungen, also in die Lage versetzt, vielleicht an einem anderen Orte neuerlichen Widerstand zu leisten, sondern Osman ward mit der vollen Zahl seiner Streiter, mit seinen gesammten Vorräthen jeder Art zur Übergabe gezwungen und es wurde mit diesem Abschlusse der Action von Plevna — ganz wie es Todleben beabsichtigte und voraussah — bei größter Schonung der eigenen Kräfte nicht bloß der Kampf an dieser einen Stelle, sondern der Gang aller Ereignisse am europäischen Kriegsschauplatze des gesammten Feldzuges fast endgiltig entschieden — der Feind war tödtlich getroffen, sein weiterer Widerstand war kaum mehr als ein förmliches Wehren.

---

[1]) Und all dies trotz des Mangels an Werkzeug, der sich wieder hart fühlbar machte!

Todleben war es also hier, wie bei Sebastopol beschieden, durch sein einschneidendes Handeln den Ort seiner Thätigkeit zum Brennpunkte der Gesammt-Action zu machen und die Entscheidung des ganzen Feldzuges an seine That zu binden.

Im ersten Falle zwang er den Feind im offenen Felde durch improvisirte fortificatorische Vertheidigungsmaßnahmen zur Einleitung eines langwierigen, erschöpfenden Festungskrieges, bei Plevna brachte er die Entscheidung durch das Mittel so rasch hervor, das seine Gegner bei Sebastopol zu ihrem großen Schaden anzuwenden unterließen — durch die Cernirung.

(Schluss folgt.)

Größere Pionnier-Übungen in Klosterneuburg im Jahre 1884.

Vom 20. August bis 6. September 1884 fanden unter der Oberleitung des Pionnier-Regiments-Commandos umfangreiche Übungen des 3. und 5. Pionnier-Bataillons im Pionnier-Wasserdienste statt, denen auch die zu diesem Zeitpunkte eingerückten Reservemänner der genannten Bataillone beigezogen wurden.

Das Programm dieser großen Übungen umfasste sowohl den Kriegsbrückenschlag als den Nothbrückenbau.

Durch die Übungen im Kriegsbrückenschlage sollte den Officieren einerseits Gelegenheit geboten werden, für umfangreichere Ausführungen und unter erschwerenden Verhältnissen disponiren zu lernen, und anderseits auch solchen Ausführungen beizuwohnen, welche die beschränkten Verhältnisse während der normalen praktischen Übungen unzulässig machen.

Der Mannschaft und namentlich den Unterofficieren, Partieführern und Steuerleuten ward durch die verschiedenen Brückenschläge und Überschiffungen in größerem Umfange Gelegenheit, Auge und Hand zu bilden und zu stählen, Allen aber sollte schließlich ein möglichst getreues Bild ihrer Kriegsthätigkeit entworfen werden. Speciell das 3. Pionnier-Bataillon, gewöhnlich auf den trägen Fluten der Moldau arbeitend, sollte bei den einzelnen Ausführungen auf der Donau jene Schwierigkeiten kennen und überwinden lernen, welche Wasserläufe mit größeren Geschwindigkeiten mit sich bringen, die Reservemänner beider Bataillone endlich sollten in ihrer Ausbildung vervollkommnet werden.

Die Übungen im Nothbrückenbau sollten Gelegenheit geben, derlei Herstellungen in umfangreicherer Weise auszuführen, als dies bei den betreffenden Bataillons-Übungen — wo nur verhältnismäßig wenig Material zu Gebote steht — möglich ist.

Schließlich sollten wiederholt Versuche über die Zweckmäßigkeit einer telephonischen Verbindung zwischen der Brückenschlagstelle und der Stromwache — beziehungsweise den Wach-Pontons — durchgeführt

und auch das Spannen einer Telephonleitung quer über die Donau ohne Unterstützungen und ohne die Schiffahrt zu beirren ausgeführt werden.

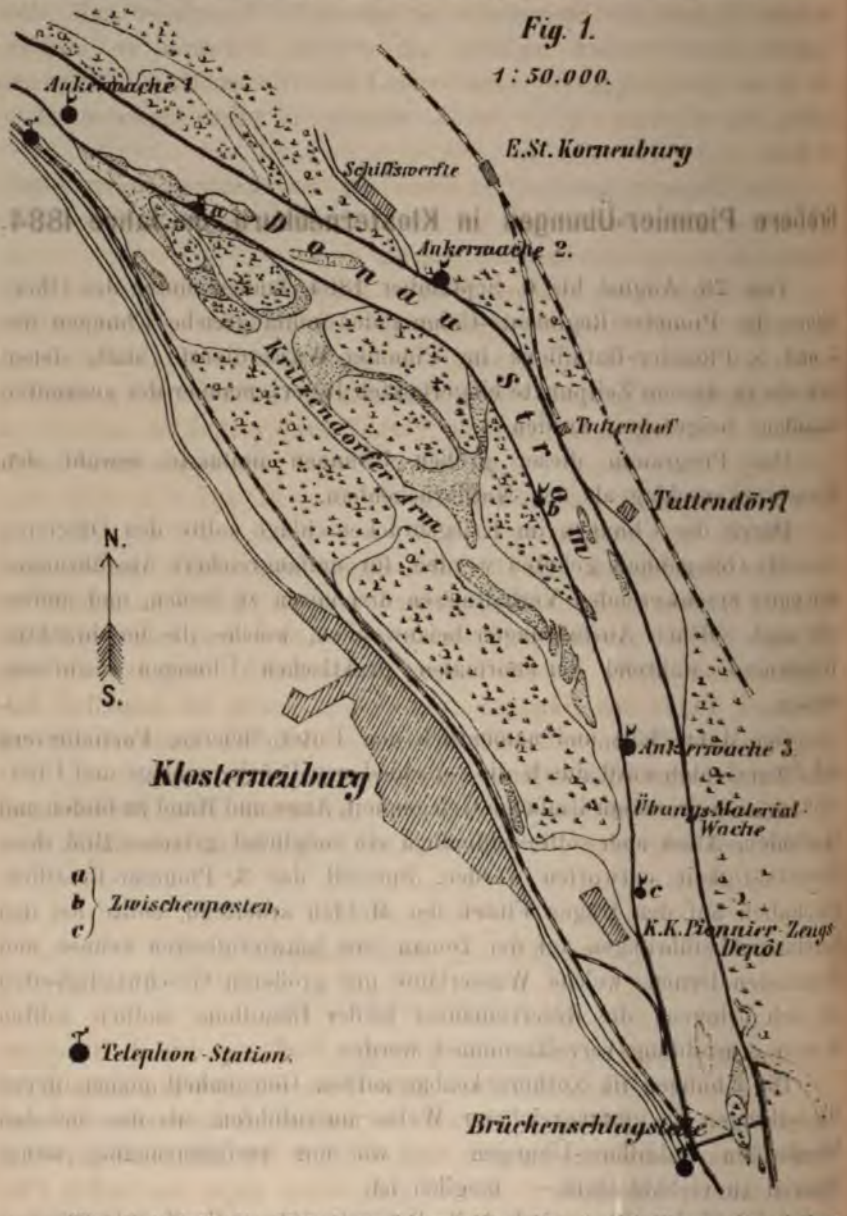


Fig. 1 zeigt die Brückenschlagstelle, die Aufstellung der Ankerwache, bezw. der Wach-Pontons und Zwischenposten und die Anlage der telephonischen Verbindung.

Die Verhältnisse an der Übergangsstelle waren insoferne schwierig zu nennen, als durch die Configuration des Stromstriches namentlich die im ersten Drittel der Strombreite einzubauenden Unterlagen mit aller Umsicht geleitet werden mussten, um richtige Distanzen zu erzielen. Die an der Übergangsstelle vorhandenen hohen Ufer gaben willkommenen Anlass, den erhöhten Einbau der Unterlagen in ausgedehntestem Maße zu üben.

Alle Übungen mussten im Sinne der betreffenden Bestimmungen des technischen Unterrichtes für die k. k. Pionnier-Truppe und vollkommen feldmäßig durchgeführt werden.

Der Beginn der Übungen erfolgte täglich, nachdem das von Wien nach Linz verkehrende Personenschiff — dessen Cours nicht gestört werden durfte — die Übergangsstelle passirt hatte (7 Uhr 30 Min). Bis zu diesem Zeitpunkte waren aber alle Vorbereitungen — insoweit dieselben bei einer unter gleichen Verhältnissen gestellten Aufgabe im Felde zulässig erscheinen — zu treffen. Um 2 Uhr nachmittags musste der Strom wieder frei sein, was für die Dispositionen zum Abbrechen der Brücken von Einfluss war.

Ihre Excellenzen, der Reichs-Kriegsminister, FML. Arthur Graf Bylandt-Rheidt, der commandirende General und Commandant des 2. Corps, FZM. Ferdinand Freiherr v. Bauer und der Chef des Generalstabes, FML. Friedrich Freiherr v. Beck, wohnten an verschiedenen Tagen den Übungen bei, und es waren die denselben beigezogenen zwei Pionnier-Bataillone so glücklich, die Anerkennung und volle Zufriedenheit dieser Herren Vorgesetzten zu erringen.

Die Reihenfolge der Übungen und die Details ihrer Durchführung sind aus der folgenden Darstellung ihres Verlaufes zu entnehmen.

Ausführung der Übungen.

A. Kriegsbrückenbau.

Erster Übungstag (20. August). Vorübung des 3. Bataillons.

Zweimaliges Übersetzen der Donau an der Brückenbaustelle mit 54 zweitheiligen Pontons; hierauf viermaliges Ankerwerfen einzelner Pontons vom rechten gegen das linke Ufer, u. zw. mit je 25 zweitheiligen Pontons; Ankerheben: einzeln vom linken gegen das rechte Ufer; endlich zweimaliges Ankerwerfen von beiden Ufern gegen die Mitte mit 40 zweitheiligen Pontons; Ankerheben: das erstemal einzeln von der Mitte gegen beide Ufer, das zweitemal *en front.*

Übungsleiter: Hauptmann Adolf Stöhr. Eingetheilt: 12 Officiere, 41 Unterofficiere, 235 Pionniere. [Wasserstand [1]): + 0·34*m*; Wassergeschwindigkeit [2]): per Secunde 2·52*m* (2·56*m*); Witterung: unbewölkt, windstill, nach 12 Uhr mittags: Regen.]

Zweiter Übungstag (21. August). Übung des 3. und 5. Bataillons; letzteres hat die Hauptverrichtungen.

Schlagen einer leichten, gemischten Kriegsbrücke mit successivem Einbau der Unterlagen, u. zw. über den Hauptarm vom rechten gegen das linke, über den Nebenarm vom linken gegen das rechte Ufer. Abbrechen mit successivem Ausbau der Unterlagen, u. zw. im Hauptarme vom linken gegen das rechte, im Nebenarme vom rechten gegen das linke Ufer. Material für den Nebenarm wird zurückgeführt und auf dem Übungsplatze ausgeladen.

Übungsleiter: Hauptmann Karl Krzisch. Brückenpartie: 11 Officiere, 43 Unterofficiere, 403 Pionniere. Anzahl der in Verwendung gekommenen Equipagen: 10.

Brückendetails: Länge der Brücke im Hauptarme 281·6*m*, im Nebenarme 102·4*m*, zusammen 384*m*. 7 stehende und 51 schwimmende Zwischenunterlagen, letztere, der Uferhöhe entsprechend, theilweise mit Bock auf und Bock im Ponton ausgerüstet und mit 43 Ober- und 13 Unterankern festgestellt; Durchlass: 2 Ganzglieder. [Wasserstand: + 0·10*m*, Wassergeschwindigkeit: 2·40*m* (2·50*m*); Witterung: umwölkt, windstill, nach 12 Uhr mittags heiter, schwacher Wind aus *NW*.].

Zeitaufwand. Für den Brückenschlag, u. zw.: bis zum Brückenschlusse 2 Stunden 56 Min., bis zur vollständigen Beendigung der Brücke und durchgeführten Brückenbesetzung, als Vorbereitung für den Übergang, 3 Stunden 21 Min. (per Feld im Durchschnitte 3·4 Min.); für das Abbrechen, u. zw.: bis zur Entfernung der Unterlagen und Passirbarkeit des Stromes 1 Stunde 19 Min., bis zur Beendigung aller zum Abbrechen gehörigen Arbeiten 2 Stunden 24 Min. (per Feld im Durchschnitte 2·4 Min). Zum Öffnen des Durchlasses 3·5 Min., zum Schließen desselben 4·8 Min.

Dritter Übungstag (22. August). Übung des 3. und 5. Bataillons in Verbindung mit einem Manöver der Wiener Garnison. Das 3. Bataillon hat die Hauptverrichtungen.

---

[1]) Aufgenommen täglich um 6 Uhr früh vom Pegel des Stromaufsehers zu Klosterneuburg.

[2]) Die in Klammern beigesetzten Daten sind das Resultat der Messungen mittels des Woltmann'schen Flügels zwischen zwei Unterlagen der Brücke bezw. zwei Pontons eines verankerten Gliedes, während die anderen Daten das Resultat der Messungen mittels Schwimmer im vollkommen freien Strome ausdrücken.

Schlagen und Abbrechen einer leichten gemischten Kriegsbrücke in derselben Art und Weise wie am 21. August. Nachdem die Brücke beendet ist, erfolgt der Truppen-Übergang.

Übungsleiter: Hauptmann Karl Sandner. Brückenpartie: 11 Officiere, 43 Unterofficiere, 403 Pionniere. Anzahl der in Verwendung gekommenen Equipagen: 10.

Brückendetails: Länge der Brücke im Hauptarme 231·9*m*, im Nebenarme 110·2*m*, zusammen 392·1*m*; 18 stehende und 41 schwimmende Zwischenunterlagen, letztere, der Uferhöhe entsprechend, theilweise mit Bock auf und Bock im Ponton ausgerüstet und mit 40 Ober- und 12 Unterankern festgestellt; Durchlass: 2 Ganzglieder. [Wasserstand: + 0·28*m*; Wassergeschwindigkeit: 2·50*m* (2·56*m*); Witterung: heiter, schön, windstill.]

Zeitaufwand für den Brückenschlag bis zum Brückenschlusse 2 Stunden 54 Min., bis zur vollständigen Beendigung der Brücke und durchgeführten Brückenbesetzung, als Vorbereitung für den Übergang, 3 Stunden 13 Min. (im Durchschnitte per Feld 3·2 Min.).

Truppen-Übergang. Die zugrunde liegende taktische Idee war folgende: Die Donau-Übergänge bei Wien sind zerstört. Ein Corps ist beordert, oberhalb Kahlenbergerdorf die Donau auf einer Kriegsbrücke zu überschreiten und entsendet auf die Nachricht vom Erscheinen feindlicher Abtheilungen in Stammersdorf und Korneuburg von Wien aus ein Detachement unter dem Commando des Obersten v. Kosak mit dem Befehle, zum Schutze des Brückenschlages bei Kahlenbergerdorf sofort dahin abzugehen und mit einem entsprechenden Theile das Defilé von Lang-Enzersdorf zu besetzen. Das eigene Corps wird den Übergang erst um 2 Uhr beginnen.

Ordre de Bataille des Detachements:

1 Bataillon des Infanterie-Regimentes Nr. 31,
1 „ „ „ „ „ 33,
½ „ „ Landwehr-Schützen-Bataillons Nr. 1,
2 Escadronen,
1 Kriegsbatterie mit 4 Munitionswagen,
1 Sanitäts-Hilfsplatz.

Zusammen: 2½ Bataillone, 2 Escadronen, 8 Geschütze, 4 Munitionswagen, 1 Sanitätswagen.

Formation der Truppen beim Übergange: Infanterie in Doppelreihen, Cavallerie zu zweien, abgesessen; Geschütze und Fuhrwerke einzeln, Stangenreiter aufgesessen. Zeitbedarf: 25 Minuten. Anstände oder Beschädigungen kamen keine vor.

Zeitaufwand zum Abbrechen, u. zw.: bis zur Entfernung der Unterlagen und Passirbarkeit des Stromes 1 Stunde 13 Min., bis zur Beendigung aller mit dem Abbrechen im Zusammenhange stehenden Arbeiten 2 Stunden 2 Min. (im Durchschnitte per Feld 2 Min.). Zum Öffnen des Durchlasses 2·5 Min., zum Schließen desselben 4 Min.

Vierter Übungstag (23. August). Übung des 3. und 5. Bataillons; letzteres hat die Hauptverrichtungen.

Schlagen einer leichten gemischten Kriegsbrücke mit successivem Einbau der Unterlagen, u. zw. über den Hauptarm von beiden Ufern gegen die Mitte, über den Nebenarm vom linken gegen das rechte Ufer. Abbrechen mit successivem Ausbau der Unterlagen, u. zw. im Hauptarme von der Mitte gegen beide Ufer, im Nebenarme vom rechten gegen das linke Ufer. Sämmtliches Material wird nach Beendigung des Abbrechens auf das rechte Ufer des Hauptarmes zurückgeführt und dortselbst ausgeladen.

Übungsleiter: Hauptmann Albert Freiherr v. Magdeburg. Brückenpartie: 11 Officiere, 54 Unterofficiere, 498 Pionniere. Anzahl der in Verwendung gekommenen Equipagen: 10.

Brückendetails: Länge der Brücke im Hauptarme 282·9*m*, im Nebenarme 112·9*m*, zusammen 395·8*m*; 7 stehende, 52 schwimmende Zwischenunterlagen, letztere, der Uferhöhe entsprechend, theilweise mit Bock auf und Bock im Ponton ausgerüstet und mit 44 Ober- und 18 Unterankern festgestellt; Durchlass: 2 Ganzglieder. [Wasserstand: + 0·15*m*; Wassergeschwindigkeit: 2·50*m* (2·58*m*); Witterung: heiter, schön, windstill.]

Zeitaufwand. Für den Brückenschlag, u. zw.: bis zum Brückenschlusse 2 Stunden 13 Min., bis zur vollständigen Beendigung der Brücke und durchgeführten Brückenbesetzung, als Vorbereitung für den Übergang, 2 Stunden 22 Min. (per Feld im Durchschnitte 2·4 Min.). Für das Abbrechen, u. zw.: bis zur Entfernung der Unterlagen und Passirbarkeit des Stromes 51 Min., bis zur Beendigung aller mit dem Abbrechen im Zusammenhange stehenden Arbeiten 1 Stunde 22 Min. (per Feld im Durchschnitte 1·4 Min.). Zum Öffnen des Durchlasses 3·4 Min., zum Schließen desselben 4 Min.

Fünfter Übungstag (25. August). Übung des 3. und 5. Bataillons; ersteres hat die Hauptverrichtungen.

Schlagen einer leichten gemischten Kriegsbrücke mit successivem Einbau der Unterlagen über den Hauptarm[1]) von beiden Ufern gegen

[1]) Über den Nebenarm beginnt an diesem Tage die Übung im Nothbrückenbau; die hergestellte Nothbrücke bleibt bis zur Beendigung der Übungen stehen, und es entfällt daher vom 5. Übungstage an der Bau einer Kriegsbrücke über den Nebenarm.

die Mitte. Abbrechen mit successivem Ausbau der Unterlagen von der Mitte gegen beide Ufer.

Übungsleiter: Hauptmann Emil Kossanović. Brückenpartie: 9 Officiere, 40 Unterofficiere, 369 Pionniere. Anzahl der in Verwendung gekommenen Equipagen: 8.

Brückendetails: Länge der Brücke 283·2*m*. 4 stehende, 40 schwimmende Unterlagen, letztere, der Uferhöhe entsprechend, theilweise mit Bock auf und Bock im Ponton ausgerüstet und mit 37 Ober- und 9 Unterankern festgestellt; Durchlass: 2 Ganzglieder. [Wasserstand: — 0·26*m*; Wassergeschwindigkeit: 2·35*m* (2·38*m*); Witterung: heiter und schön, schwacher Wind aus *NW.*]

Zeitaufwand. Für den Brückenschlag, u. zw.: bis zum Brückenschlusse 2 Stunden 23 Min., bis zur vollständigen Beendigung der Brücke und durchgeführten Brückenbesetzung, als Vorbereitung für den Übergang, 2 Stunden 29 Min. (im Durchschnitte per Feld 3·3 Min.). Für das Abbrechen, u. zw.: bis zur Entfernung der Unterlagen und Passirbarkeit des Stromes 42 Min., bis zur Beendigung aller mit dem Abbrechen im Zusammenhange stehenden Arbeiten 1 Stunde 20 Min. (im Durchschnitte per Feld 1·8 Min.). Zum Öffnen des Durchlasses 4 Min., zum Schließen desselben 4·5 Min.

Sechster Übungstag (26. August). Vorübung des 3. Bataillons im gliederweisen Ankerwerfen.

Mit 3 Ganz- und 9 Halbgliedern wurde einmal wie zum Ankerwerfen ausgefahren und sodann ohne die Anker zu werfen wieder am rechten Ufer gelandet. Hierauf gliederweises Ankerwerfen und successives Heben der Anker von den Gliedern; endlich gliederweises Ankerwerfen, Auswerfen der Seile an Schwemmern, gleichzeitige Fahrt der Glieder ans Ufer und Heben der Anker durch besondere Pontons.

Übungsleiter: Hauptmann Josef Schaffarz. Eingetheilt: 11 Officiere, 47 Unterofficiere, 308 Pionniere. [Wasserstand: — 0·40*m*; Wassergeschwindigkeit 2·23*m* (2·35*m*); Witterung: umwölkt, schwacher Wind.]

Siebenter Übungstag (27. August). Übung des 3. und 5. Bataillons im Überschiffen in Verbindung mit einem Manöver der Wiener Garnison.

Herrichten und Zusammensetzen einzelner, gekoppelter Pontons; Überschiffungsglieder jeder Art und Landungsbrücken für die Überschiffung von 1045 Mann, 134 Pferden, 6 Geschützen, 2 Munitionswagen und 1 Sanitäts-Hilfsplatz. Nach durchgeführter Überschiffung, Abbrechen der Landungsbrücken, Zerlegen der Überschiffungsmittel.

Einschiffungsstelle: Stromaufwärts des Brückenschlagplatzes am rechten Ufer.

Ausschiffungsstelle: Am linken Ufer in der Höhe der Brückenlinie bei sonstigen Brückenschlägen.

Übungsleiter: Hauptmann Josef Liebhart. Eingetheilt: 15 Officiere, 44 Unterofficiere, 368 Pionniere. Anzahl der in Verwendung kommenden Equipagen: 10.

Überschiffungsmittel: 4 einzelne, 5 gekoppelte Dreitheiler, 4 Glieder aus dreitheiligen und 4 Glieder aus fünftheiligen Pontons mit halber Decke, 1 Glied aus sechstheiligen Pontons mit ganzer Decke und 2 fünftheiligen Schlepp-Pontons; 2 Landungsbrücken für die Glieder, für die übrigen Fahrzeuge Stegpfosten.

Durchführung der Überschiffung: In drei Staffeln, u. zw. im ersten Staffel Infanterie, in den übrigen zwei Staffeln Pferde, Geschütze und Fuhrwerke. In jedem Staffel Intervalle der Pontons 2 Min. jenes der Glieder 4 Min. Einschiffung bei Staffel I gleichzeitig, bei Staffel II und III successive je nach Vorführung der Glieder zu den Landungsbrücken.

Zeitbedarf: Vom Abstoßen des ersten bis zum vollendeten Ausbarkiren des letzten Fahrzeuges 2 Stunden 40 Min. [Wasserstand: 0·50*m*; Wassergeschwindigkeit: 2·20*m* (2·30*m*); Witterung: umwölkt, schwacher Wind aus *NW.*]

Achter Übungstag (29. August). Übung des 3. und 5. Bataillons; letzteres hat die Hauptverrichtungen.

Brückenschlag von den Wagen; Abladen von 6 Kriegsbrücken-Equipagen — 2 Equipagen waren supponirt als schon früher an der Übergangsstelle angekommen und deren Material am Ufer geordnet — und gleichzeitiges Schlagen einer leichten gemischten Kriegsbrücke von beiden Ufern gegen die Mitte über den Hauptarm. Abbrechen mit successivem Ausbau der Unterlagen von der Mitte gegen beide Ufer; Rücktransport des Materiales vom linken auf das rechte Ufer.

Übungsleiter: Hauptmann Karl Schnerch. Brückenpartie: 12 Officiere, 46 Unterofficiere, 391 Pionniere. Anzahl der in Verwendung gekommenen Equipagen: 8.

Brückendetails: Länge der Brücke 292·4*m*; 3 stehende, 42 schwimmende Unterlagen, letztere, der Uferhöhe entsprechend, theilweise mit Bock auf und Bock im Ponton ausgerüstet und mit 40 Ober- und 11 Unterankern festgestellt; Durchlass: 2 Ganzglieder. [Wasserstand: + 0·92*m*; Wassergeschwindigkeit: 2·52*m* (2·60*m*); Witterung: heiter, schön, schwacher Wind aus *O.*]

Zeitaufwand. Für den Brückenschlag, u. zw.: bis zum Brückenschlusse 3 Stunden 5 Min., bis zur vollständigen Beendigung der Brücke

und durchgeführten Brückenbesetzung, als Vorbereitung für den Übergang, 3 Stunden 15 Min. (per Feld im Durchschnitte 4·2 Min.). Für das Abbrechen, u. zw.: bis zur Entfernung der Unterlagen und Passirbarkeit des Stromes 42 Min., bis zur Beendigung aller mit dem Abbrechen in Verbindung stehenden Arbeiten 55 Min. (per Feld im Durchschnitte 1·2 Min.). Zum Öffnen des Durchlasses 3 Min., zum Schließen desselben 4 Min.

Neunter Übungstag (30. August). Übung des 3. und 5. Bataillons; ersteres hat die Hauptverrichtung.

Herrichten und Zusammensetzen von einzelnen und gekoppelten Pontons, sowie aller Gattungen Überschiffungsglieder aus Kriegsbrücken-Material, Bau von Landungsbrücken. Durchführung einer Überschiffung, wobei supponirt wurde, dass 1896 Mann, 120 Pferde, 4 Geschütze und 4 Fuhrwerke ans linke Ufer zu bringen sind. Auseinandernehmen der Überschiffungsmittel, Abbrechen der Landungsbrücken.

Einschiffungs- und Ausschiffungsstelle wie bei der Übung am 28. August.

Übungsleiter: Hauptmann Adolf Stöhr. Eingetheilt: 12 Officiere, 61 Unterofficiere, 392 Pionniere. Anzahl der in Verwendung kommenden Equipagen: 10.

Überschiffungsmittel: 3 einzelne, 4 gekoppelte Dreitheiler; 1 Glied mit halber Decke aus dreitheiligen und 4 aus fünftheiligen Pontons; 2 Glieder aus sechstheiligen Pontons mit ganzer Decke, mit je 2 fünftheiligen Schlepp-Pontons; 2 Landungsbrücken.

Durchführung der Überschiffung: In drei Staffeln, wobei im ersten Staffel sämmtliche Überschiffungsmittel — für die Fußtruppen ausgenützt supponirt — in Front übersetzten. Der zweite und dritte Staffel wurde für Pferde und Fuhrwerke gleichmäßig vertheilt supponirt und — immer unter der Voraussetzung, dass mehrere Landungsbrücken hergestellt wurden — gleichfalls *en front* ans linke Ufer gebracht. Auf diese Weise wurde das Überschiffen viermal geübt. [Wasserstand: + 1·00*m*; Wassergeschwindigkeit: 2·54*m* (2·62*m*); Witterung: umwölkt, um 10 Uhr vormittags Regen; Wind aus *W.*]

Zehnter Übungstag (1. September). Übung des 3. und 5. Bataillons; ersteres hat die Hauptverrichtungen.

Bau einer schweren Kriegsbrücke vom rechten gegen das linke Ufer über den Hauptarm. Abbrechen mit successivem Ausbau der Unterlagen von der Mitte gegen beide Ufer. Sämmtliches Material wird nach Beendigung der Übung am rechten Ufer geordnet.

Übungsleiter: Hauptmann Wilhelm Wenig. Brückenpartie: 9 Officiere, 46 Unterofficiere, 359 Pionniere. Anzahl der in Verwendung gekommenen Equipagen: 9.

Brückendetails: Brückenlänge 282·9*m*; 2 stehende, 41 schwimmende Unterlagen, letztere, der Uferhöhe entsprechend, theilweise mit Bock auf und Bock im Ponton ausgerüstet und mit 41 Ober- und 6 Unterankern festgestellt; Durchlass: 2 Ganzglieder. [Wasserstand: + 0·44*m*; Wassergeschwindigkeit: 2·50*m* (2·56*m*); Witterung: heiter und schön.]

Zeitaufwand. Für den Brückenschlag, u. zw.: bis zum Brückenschlusse 2 Stunden 1 Min., bis zur vollständigen Beendigung der Brücke und durchgeführten Brückenbesetzung, als Vorbereitung für den Truppen-Übergang, 2 Stunden 3 Min. (per Feld im Durchschnitte 2·8 Min.). Für das Abbrechen, u. zw.: bis zur Entfernung der Unterlagen und Passirbarkeit des Stromes 46 Min., bis zur Beendigung aller zum Abbrechen gehörigen Arbeiten 1 Stunde 18 Min. (per Feld im Durchschnitte 1·8 Min.). Zum Öffnen des Durchlasses 3 Min., zum Schließen desselben 5 Min.

Eilfter Übungstag (2. September). Übung des 3. und 5. Bataillons; letzteres hat die Hauptverrichtung.

Gliederweises Schlagen einer leichten Pontonbrücke vom rechten gegen das linke Ufer. Werfen der Anker durch besondere Pontons und Einführen der Glieder von stromabwärts. Gliederweises Abbrechen durch Auswerfen der Ankerseile an Schwemmern und gleichzeitige Fahrt der Glieder mit Rudern an das rechte Ufer. Heben der Anker durch besondere Pontons.

Übungsleiter: Hauptmann Heinrich Trojan. Brückenpartie: 7 Officiere, 50 Unterofficiere, 348 Pionniere. Anzahl der in Verwendung gekommenen Brücken-Equipagen: 10.

Brückendetails: Brückenlänge 286·9*m*; 2 stehende, 41 schwimmende Unterlagen, letztere, der Uferhöhe entsprechend, theilweise über die Normalhöhe ausgerüstet und mit 40 Ober- und 7 Unterankern festgestellt; Durchlass: 2 Ganzglieder. [Wasserstand: + 0·39*m*; Wassergeschwindigkeit: 2·41*m* (2·53*m*); Witterung: heiter und schön.]

Zeitaufwand. Für den Brückenschlag, u. zw.: bis zum Brückenschlusse 2 Stunden 13 Min., bis zur vollständigen Beendigung der Brücke und durchgeführten Brückenbesetzung, als Vorbereitung für den Übergang, 2 Stunden 18 Min. (per Feld im Durchschnitte 3·1 Min.). Für das Abbrechen, u. zw.: bis zur Entfernung der Unterlagen und Passirbarkeit des Stromes 30 Min., bis zur Beendigung aller mit dem Abbrechen im Zusammenhange stehenden Arbeiten 1 Stunde 13 Min. (per Feld im Durchschnitte 1·7 Min.).

Zwölfter Übungstag (3. September). Übung des 3. und 5. Bataillons; ersteres hat die Hauptverrichtungen.

Gliederweises Schlagen einer leichten Pontonbrücke vom rechten gegen das linke Ufer. Werfen der Anker durch besondere Pontons und Einführen der Glieder von stromabwärts. Abbrechen mit successivem Ausbau der Unterlagen von der Mitte gegen beide Ufer. Überführen des Materiales vom linken auf das rechte Ufer.

Übungsleiter: Hauptmann Karl Sandner. Brückenpartie: 11 Officiere, 49 Unterofficiere, 347 Pionniere. Anzahl der in Verwendung kommenden Brücken-Equipagen: 10.

Brückendetails: Länge der Brücke 285·0*m*; 2 stehende, 41 schwimmende Unterlagen, letztere, der Uferhöhe entsprechend, theilweise über die Normalhöhe ausgerüstet und mit 40 Ober- und 7 Unterankern festgestellt; Durchlass: 2 Ganzglieder. [Wasserstand: + 0·03*m*; Wassergeschwindigkeit 2·40*m* (2·50*m*); Witterung: heiter und schön.]

Zeitaufwand. Für den Brückenschlag, u. zw.: bis zum Brückenschlusse 2 Stunden 1 Min., bis zur vollständigen Beendigung der Brücke und durchgeführten Brückenbesetzung, als Vorbereitung für den Übergang, 2 Stunden 3 Min. (per Feld im Durchschnitte 2·8 Min.). Für das Abbrechen, u. zw.: bis zur Entfernung der Unterlagen und Passirbarkeit des Stromes 45 Min., bis zur Beendigung aller zum Abbrechen gehörigen Arbeiten 1 Stunde 23 Min. (per Feld im Durchschnitte 1 Min.). Zum Öffnen des Durchlasses 3·5 Min., zum Schließen desselben 5 Min.

Dreizehnter Übungstag (5. September). Übung des 3. und 5. Bataillons; letzteres hat die Hauptverrichtungen.

Gliederweises Schlagen einer schweren Kriegsbrücke vom rechten gegen das linke Ufer. Werfen der Anker von den Gliedern und Einführen derselben von stromaufwärts. Gliederweises Abbrechen durch Auswerfen der Ankerseile an Schwemmern und gleichzeitige Fahrt aller Glieder mit Rudern an das rechte Ufer. Heben der Anker durch besondere Pontons.

Übungsleiter: Hauptmann Karl Krzisch; Brückenpartie: 12 Officiere, 39 Unterofficiere, 396 Pionniere. Anzahl der zur Verwendung kommenden Equipagen: 10.

Brücken-Details: Brückenlänge 286·5*m*; 4 stehende, 40 schwimmende Unterlagen, letztere, der Uferhöhe entsprechend, theilweise mit erhöhter Eingerüstung versehen und mit 40 Ober- und 7 Unterankern festgestellt; Durchlass: 2 Ganzglieder. (Wasserstand: — 0·28*m*; Wassergeschwindigkeit: 2·32*m* [2·40*m*]; Witterung: umwölkt, andauernder Regen.)

Zeitaufwand. Für den Brückenschlag, u. zw.: bis zum Brückenschlusse 1 Stunde 29 Min., bis zur vollständigen Beendigung der Brücke und durchgeführten Brückenbesetzung, als Vorbereitung für den Übergang, 1 Stunde 34 Min. (per Feld im Durchschnitte 2·1 Min.). Für das Abbrechen, u. zw.: bis zur Entfernung der Unterlagen und Passirbarkeit des Stromes 1 Stunde 2 Min., bis zur Beendigung aller zum Abbrechen gehörigen Arbeiten 2 Stunden 10 Min. (per Feld im Durchschnitte 1·4 Min.). Zum Öffnen des Durchlasses 3·5 Min., zum Schließen desselben 5 Min.

Vierzehnter Übungstag (6. September). Übung des 3. und 5. Bataillons; ersteres hat die Hauptverrichtungen.

Gliederweises Schlagen einer schweren Kriegsbrücke von beiden Ufern gegen die Mitte. Werfen der Anker von den Gliedern und Einführen derselben von stromaufwärts.

Abschwenken des auf Pontons ruhenden Brückentheiles nach beiden Ufern. Die Vorbereitungen für das Abschwenken werden noch während des Brückenschlages getroffen.

Übungsleiter: Hauptmann Emil Kossanović. Brückenpartie: 11 Officiere, 46 Unterofficiere, 437 Pionniere. Anzahl der in Verwendung kommenden Equipagen: 10.

Brücken-Details: Brückenlänge 280*m*; 3 stehende, 39 schwimmende Unterlagen, letztere, der Uferhöhe entsprechend, theilweise mit erhöhter Eingerüstung versehen und mit 39 Ober- und 7 Unterankern festgestellt; Durchlass: 2 Ganzglieder. (Wasserstand: — 0·14*m*; Wassergeschwindigkeit: 2·28*m* [2·38*m*]; Witterung: heiter und schön, scharfer Wind aus *NW.*)

Zeitaufwand. Für den Brückenschlag, u. zw.: bis zum Brückenschlusse 1 Stunde 28 Min., bis zur vollständigen Beendigung der Brücke und durchgeführten Brückenbesetzung, als Vorbereitung für den Übergang, 1 Stunde 40 Min. (per Feld durchschnittlich 2·3 Min.). Für das Abschwenken 16 Min., bis zur Beendigung aller zum Abbrechen gehörigen Arbeiten 1 Stunde 10 Min. (per Feld im Durchschnitte 1·6 Min.). Zum Öffnen des Durchlasses 3·5 Min., zum Schließen desselben 4·5 Min.

B. Nothbrückenbau.

Am 25. und 26. August fand der feldmäßige Bau einer verstärkten Nothbrücke über den linksseitigen Donauarm zunächst der Donauwarte statt.

Allgemeine Dispositionen: Die Ausführung erfolgte durch eine aus dem Stande des 3. und 5. Bataillons zu gleichen Theilen zusammengestellte Feld-Compagnie in der Stärke von 5 Officieren,

21 Unterofficieren (incl. 4 Cadeten) und 143 Pionnieren unter dem Commando des Hauptmann Albert Freiherrn von Magdeburg.

Die Compagnie war vollkommen feldmäßig ausgerüstet und mit der tragbaren Pionnier-Ausrüstung und 2 Compagnie-Requisitenwagen versehen. Als requirirt vorausgesetzt waren noch am Arbeitsplatze vorhanden: Rohholz in entsprechender Menge und verschiedenen Dimensionen, 3 Schlagwerke, 3 landesübliche Schiffe, 4 Waidzillen, 4 Anker, 11 Seile, 2 Mauer- und 4 Zimmerböcke. Sonstige Arbeitsbehelfe, Werkzeuge und Requisiten durften zum Brückenbau nicht verwendet werden.

Profil des Hindernisses: Der Donauarm hatte an der Stelle des Brückenbaues 108*m* Breite, 2·8*m* größte Tiefe, Flussgrund schotterig; rechtes Ufer 1·26*m*, linkes Ufer 3·96*m* ober dem Wasserspiegel.

Wasserstands- und Witterungsverhältnisse. Am 25. August: Wasserstand — 0·26*m*; Wassergeschwindigkeit 1·20*m*; Witterung — heiter, schön, schwacher Wind aus *NW*. Am 26. August: Wasserstand — 0·40*m*; Wassergeschwindigkeit 1·25*m*; Witterung — umwölkt, schwacher Wind.

Brückenform: Jochbrücke 117·2*m* lang, 3·5*m* breit, mit 13 Feldern, von denen 11 Felder je 9·1*m*, 1 Feld 10*m* und 1 Feld 7·1*m* Spannung erhielten. In jedes Feld wurden 7 Endsbäume eingelegt. Als Unterlagen kamen 2 Landschwellen und 11 Joche, u. zw. 9 Joche mit je 3 Verticalund 2 Strebepiloten, und 2 Joche mit nur 3 Verticalpiloten in Anwendung. Höhe der Joche über dem Wasserspiegel: 2 bis 2·3*m*; Wasserruthen und Zangen; Neigung der Brückenbahn: 5·3*cm* per Feld.

Sonstige Bau-Details (im Entwurfe innerhalb der Brückenform gegeben): Die Piloten — nur zum Theile mit eisernen Schuhen versehen — wurden durchschnittlich 1·5*m* tief eingerammt. Das Einrammen der Verticalpiloten geschah mit auf den disponiblen Schiffen zusammengestellten Gerüsten, jenes der Strebepiloten mittels Hängegerüsten, welche an den Verticalpiloten angebracht wurden. Die Kappschwellen wurden nur angeklammert und verdübelt; für die 45—50*cm* langen Dübel wurden die Löcher mit dem amerikanischen Holzbohrer vorgebohrt.

Die Endsbäume wurden nur an ihren Auflagern auf die Kappschwellen und auf der oberen Fläche, zum besseren Auflegen der Pfosten, so viel als unumgänglich nöthig behauen. Die Befestigung der Endsbäume erfolgte mit Klammern. Die Saumschwellen wurden theils mit Radelketten und Keilen, theils mit Schnürstricken und Radelprügeln befestigt; Geländerbäume wurden überplattet und mit den Geländersäulen, sowie diese mit den Streben verklammert.

Arbeits-Disposition: Die Compagnie wurde nach dem Anlangen am Arbeitsplatze und Ausscheiden der Dienst-Chargen und der Wache abgetheilt wie folgt:

	Officiere	Officier-Stellvertreter	Unterofficiere	Pionniere
I. Gruppe: Pilotirung	1	—	—	—
Zur Herrichtung und Bedienung der drei Schlaggerüste (darunter 12 Zimmerleute)	—	—	5	68
II. Gruppe: Adjustirung der Joche (ausschließlich Zimmerleute)	1	—	2	8
III. Gruppe: Herrichten und Aufbringen der Endsbäume und Pfosten (darunter 2 Unterofficiere und 12 Mann Zimmerleute)	1	—	3	30
IV. Gruppe: Saumschwellen und Geländer (Tischler, Wagner und, wenn nöthig, auch Zimmerleute)	1	—	3	10
V. Gruppe [1]): Ausstecken, Legen der Landschwellen	—	1	1	12
VI. Gruppe	—	1	—	—
Eisenarbeiter . . . . . 2 Pionniere				
Schleifer . . . . . 2 „				
Reserve und zur Versendung der Tags-Chargen 1 Unterofficier, 4 „				
und Wache 1 Unterofficier, 3 „				
Materialaufsicht . 1 „ 1 Pionnier,				
Zeugsaufsicht . . 1 „ 1 „				
Köche . . . . . 2 Pionniere	—	—	4	15
Brücken-Commando	1	—	—	—
Zur Disposition 2 Cadeten	—	—	2	—
Zusammen	5	2	20	143

Durchführung des Baues: Alle Ausführungen wurden vollkommen feldmäßig bewirkt, alle Eisenbestandtheile auf der Feldschmiede erzeugt; die Detailskizzen zum Entwurfe der Brücke wurden erst am Bauplatze — mit färbigen Stiften — ausgefertigt und den betreffenden Unterofficieren übergeben.

Zeitaufwand. Vom Eintreffen der Compagnie auf dem Bauplatze bis zur vollkommenen Beendigung der Brücke: 25 Stunden, u. zw.: 11 Stunden am 25. und 14 Stunden am 26. August. Per Joch und

[1]) Nach Beendigung ihrer Arbeiten als Verstärkung für die Gruppe III bestimmt.

Brückenfeld entfällt somit ein Zeitbedarf von 2·08 Stunden oder per Stunde 4·6*m* Brückenlänge, was den im 18. Theile des technischen Unterrichtes für die k. k. Pionnier-Truppe, Nr. 439 entspricht.

Belastung der Brücke: Die Verfassung des Entwurfes für die Brücke, bezw. die Verwendung und Anordnung des an Ort und Stelle zur Verfügung gestellten Materiales erfolgte nach den Bestimmungen des 18. Theiles des technischen Unterrichtes für die k. k. Pionnier-Truppe. Am 27. August wurde die Brücke, gelegentlich der an diesem Tage stattgefundenen Truppen-Überschiffung und darauffolgenden Übung der Wiener Garnison, von 1045 Mann, 134 Pferden, 6 Geschützen, 2 Munitionswagen und 1 Sanitäts-Hilfsplatz passirt, ohne dass sich nach irgend einer Richtung ein Anstand zeigte.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen.

Die verschiedenen Bestimmungen des technischen Unterrichtes für die k. k. Pionnier-Truppe, welche bei den einzelnen Ausführungen genauestens eingehalten wurden, zeigten sich als vollkommen zweckentsprechend. Einige kleine wünschenswerte Änderungen, wie beispielsweise der Ersatz des bis nun normirten Seilgeländers bei den Überschiffungsgliedern durch feste, aus Pfosten oder Füßen hergestellte Geländer, werden nach vollkommener praktischer Erprobung seinerzeit im technischen Unterrichte Aufnahme finden.

Die Leistungsfähigkeit und Ausbildung beider Pionnier-Bataillone muss als vollkommen befriedigend bezeichnet werden. Das 3. Bataillon entsprach schon nach einigen Vorübungen auf dem rascheren Laufe der Donau allen an dasselbe gestellten Anforderungen. Die Leistungen der Reservemänner beider Pionnier-Bataillone müssen als gleichwertig mit jenen der linienpflichtigen, präsenten Mannschaft bezeichnet werden.

Die Übungen am 29. August, sowie jene am 2., 3. und 6. September müssen besonders hervorgehoben werden.

Der Brückenschlag am 29. August, an welchem Tage der Brückenschlag von den Wagen erfolgte, war einer der lehrreichsten. Die Frictionen bei einer derlei Ausführung sind selbst bei der sorgfältigsten Disposition ungemein mannigfaltig, die Gelegenheiten, einen größeren Brückenschlag in dieser Art auszuführen, anderseits sehr selten. Die durchgeführte Übung lieferte aber den Beweis, dass auch bei einer solchen Ausführung günstige Resultate zu erwarten sind, wenn die Arbeitsdisposition auf das eingehendste erwogen, wenn in derselben allen fallweise herrschenden Verhältnissen Rechnung getragen wird, wenn aber auch

anderseits alle Arbeiten mit der größten Ordnung und Präcision durchgeführt werden.

Die Ausführungen am 2. und 3. September müssen im vollsten Sinne des Wortes als Instructions-Manöver bezeichnet werden. Im Felde werden wohl sehr selten Fälle vorkommen, wo Brückenschläge über einen so bedeutenden Strom, wie die Donau, gliederweise in der Art hergestellt werden, dass die Anker sämmtlich durch besondere Pontons zu werfen sind, da das einem gliederweisen Brückenschlage zugrunde liegende Hauptmotiv — das Moment der Überraschung — naturgemäß verloren gehen muss. Die Gelegenheit aber, welche bei den beiden Ausführungen der Mannschaft geboten wurde, um ihre Ausbildung in der in diesem Falle so wichtigen, ja ausschlaggebenden Seilmanipulation zu vervollkommnen, kann vom Standpunkte der Instruction nicht hoch genug angeschlagen werden, und es nahmen auch beide Ausführungen das Interesse von Officieren und Mannschaft in hohem Grade in Anspruch.

Die Übung endlich am 6. September gab wieder Gelegenheit, das Abschwenken einer grösseren Brücke durchzuführen und die Mannschaft in einem zwar sehr selten vorkommenden, aber, wenn nöthig, von dem größten Effecte begleiteten Manöver zu üben.

Die telephonische Verbindung der Brückenschlagstelle mit der Stromwache erwies sich neuerdings, selbst wenn — wie im vorliegenden Falle — die Verbindung nur mit dem Wach-Ponton Nr. 1 erfolgte, als zweckmäßig, und werden Studien wegen Einführung des Telephons bei der Feldausrüstung der k. k. Pionnier-Truppe beim Pionnier-Regimente geflogen.

Bei diesem Anlasse soll nicht unerwähnt bleiben, dass bei Lösung der Frage, was an Material und Requisiten zur Etablirung von telephonischen Verbindungen der Feldausrüstung der k. k. Pionnier-Truppe beizugeben und wo die betreffende Ausrüstung mitzuführen wäre, vielleicht am zweckmäßigsten empfohlen werden dürfte, das nöthigste Linienmaterial (Kabelleitung) in dem Ausmaße für je 1*km* jeder Kriegsbrücken-Equipage, das Stationsmaterial aber nur den Compagnien in ihrer fahrbaren Ausrüstung beizugeben. Auf diese Weise wäre einerseits für alle Fälle genügend Linien- und Stationsmaterial vorhanden, während anderseits die Anschaffung des theuren Stationsmateriales möglichst restringirt erscheint.

Bernhard Teltscher, Oberstlieutenant.

Todleben's und seines Wirkens Bedeutung

für die Kriegskunst der Zukunft.

Studie

von

Franz Rieger,

Hauptmann im Geniestabe.

(Schluss.)

III. Folgerungen.

Die Gewinnung des richtigen Gesichtspunktes für die erschöpfende Beurtheilung der vollen Bedeutung der Persönlichkeit des Generals Graf Todleben und seines Wirkens für die von ihm beherrschten Zweige der Kriegskunst und Kriegswissenschaft wird wohl erst zu einem Zeitpunkte möglich werden, da die Gesammtsumme seiner Leistungen und Bestrebungen bekannt und bis die Nachwirkung seiner glänzenden Thaten durch alle noch verwirrenden Einflüsse hindurch zu völlig klarer Erscheinung gelangt sein wird.

Aber auch das bis nun Bekannte und das bisher zugängliche Material für das Studium der persönlichen Erscheinung und Entfaltung, wie der umfassenden Wirksamkeit dieses ungewöhnlich hervorragenden Mannes bieten eine Fülle reichster Belehrung und zeigen, dass sein hoher Geist der eigenen Zeit weit vorangeeilt und zu Thaten und Schöpfungen berufen war, die nicht nur seinem Vaterlande große Erfolge und seltenen Ruhm erringen sollten, sondern auch wohl geeignet sind, noch für lange Zeit als Muster — so für die Arbeit des Friedens, wie für das Handeln im Kriege — zu gelten und auf Beides befruchtend zu wirken.

Um die Fülle des Belehrenden, das bei solchem Studium sich unwillkürlich ganz von selbst aufdrängt, einigermaßen geordnet darzulegen, sei uns gestattet, dies in der Art zu thun, dass wir versuchen, die folgenden vier Fragen zu beantworten:

1. Was lehrt die persönliche Erscheinung Todleben's und der Verlauf der Entfaltung seines Wesens, seines Charakters und seiner außerordentlichen Gaben?

2. Was lehrt Todleben als unerreichter Meister im Festungskriege?

3. Welche Schlüsse dürfen aus Todleben's Stellung zu den Schöpfungen der permanenten Befestigung abgeleitet werden? und

4. Was lehren Todleben's unübertroffene Leistungen auf dem Gebiete der improvisirten Befestigung, seine schöpferischen Thaten als Feld-Ingenieur und Stratege?

ad 1. Als Persönlichkeit ist Todleben nach Begabung, Charakter und militärischen Eigenschaften eine Erscheinung von hoher und seltenster Art [1]) — und darum muss wohl von Anfang an zugegeben werden, dass ein wesentlicher Theil seiner Erfolge und die mustergiltige Art seines Handelns auf diese ausgezeichneten Grundlagen zurückzuführen sind.

Trotzdem drängt sich die Frage auf, ob dem Gange der Entwicklung und Ausbildung dieser eminenten Begabung, ob dieser Art seines Handelns nicht doch auch etwas abgelauscht werden könne, was für die Heranbildung, Selbsterziehung und Vorbereitung für den gleichen Beruf von Nutzen und Bedeutung sein kann.

Wirft man vorerst einen Blick auf Todleben's Eingreifen in die so berühmt gewordenen Actionen von Sebastopol und Plevna, so ist zu bemerken, dass Todleben, wenn auch in beiden Fällen erst im kritischesten Momente der Begebenheit zum Handeln zugelassen, die augenblickliche Situation mit bewundernswertem Scharfblicke beurtheilt, alle beeinflussenden Momente mit größter Gewissenhaftigkeit und Gründlichkeit persönlich [2]) prüft, die Mittel zur Erreichung des selbst-

[1]) Vergleiche die Charakteristik, die Brialmont von seinem Freunde gibt, „Mittheilungen" 1885, 1. Heft, Größere Aufsätze, Seite 21 u. 22.

Nicht nur alle Kriegertugenden, sondern auch die volle Summe jener Eigenschaften, welche eine edel und groß angelegte Menschennatur ausmachen, waren in ihm vereinigt; die volle Hingabe an seinen Beruf als hochgestellter Soldat und Unterthan eines absoluten Herrschers ließen ihn in jedem seiner Machtbefugnisse eine Summe hoher Pflichten — und nicht zuletzt — auch gegen die Untergebenen erblicken, die er denn auch nicht nur mit derselben Strenge wie sich selbst beherrschte, sondern auch mit jener erhabenen Menschlichkeit leitete, die trotz eigenen seltenen Könnens stets scharf und genau die Grenze zu finden, würdigen und vertreten weiß, bis zu welcher Pflicht und Vermögen derjenigen reichen, deren Geschick ihr anvertraut ist.

[2]) Besonders charakteristisch ist in diesem Sinne die Gepflogenheit Todleben's, allenthalben persönlich zu recognosciren, wobei er sich als junger Mann im Kaukasus, vor Kalafat und Silistria, dann zu allen Gelegenheiten in Sebastopol ebenso durch Kühnheit, wie durch seltenen Scharfblick hervorthat und glänzend bewährte, gleichwie er vor Plevna, hart an der Schwelle des Greisenalters, in ähnlichen Lagen ebenso sehr durch Ruhe und Kaltblütigkeit im dichtesten Geschosshagel, wie durch scharfsinnige Beurtheilung und Beherrschung der sofort erkannten Sachlage die Bewunderung Aller erregte.

gesteckten Zieles mit äußerster Ruhe und auf Grundlage erschöpfender Kenntnis der eigenen, wie der gegnerischen moralischen und physischen Kräfte erwählt, an dieser Wahl mit der Ruhe der Überzeugung und der Beharrlichkeit vollsten Selbstvertrauens festhält und jedem Schwanken nach getroffener Entscheidung ebenso ferne steht, wie dem bloßen Versuchen vor Erkenntnis des einzuschlagenden Weges.

Die gleichen Merkmale weisen alle einzelnen Momente seines Eingreifens in jene beiden Begebenheiten, aber auch alle anderen bisher bekannt gewordenen Handlungen, Arbeiten und Schöpfungen — ja der gesammte Gang seiner eigenen Bildung und Entwicklung, die Summe seines Lebens und Wirkens auf.

Wie Todleben Solches vermochte, wird erklärlich, wenn man die emsige, ungetheilte und immer im Dienste desselben Zweckes stehende Thätigkeit durch sein ganzes Leben — im Frieden und im Kriege — seine große Aufmerksamkeit für alle Schöpfungen der Kriegstechnik im In- und Auslande, seine unablässigen Studien und Arbeiten im eigenen Fache und die seltene Kenntnis der anderen Zweige der Kriegskunst im Auge behält.

Daraus ist wohl nur der Schluss zu ziehen, dass, wenn schon ein Mann von der hohen Begabung Todleben's sich in steter Übung so seltener Anlagen zu halten für gut befunden — ein Ähnliches für jeden Militär, der sich gleicher Fähigkeiten nicht rühmen kann, ganz unerlässlich ist, — d. h. mit anderen Worten: Wenn man von der Masse der Officiere und ihrer Leiter Tüchtiges erwarten will, so muss man ihnen Mittel und Gelegenheit geben, sich in möglichst unausgesetzter Übung der erwarteten Kriegsthätigkeit zu erhalten und ihnen zur Pflicht machen — aber auch die Zeit dazu gönnen — die Unmöglichkeit permanenter oder den etwaigen Mangel jeder kriegsmäßigen Erfahrung und Übung durch rationelles Studium insbesondere der Kriegsgeschichte in allen ihren Zweigen thunlichst zu paralysiren.

Die häufige, dem eigentlichen Zwecke ganz entfremdende Beschäftigung solcher Personen im Frieden und die gleichzeitige Reglementirung und Anleitung für das Handeln im Ernstfalle durch Instructionen — und wenn sie die besten wären — können die stete Übung des kriegsmäßigen Dienstes und jener Studien nur sehr unvollkommen, wenn überhaupt, ersetzen.

Da ferner eine ersprießliche Thätigkeit einer Waffe nur dann erwartet werden kann, wenn sie die Wirkungs- und Gebrauchsweise der anderen genau kennt, so ist es für den Kriegs-Ingenieur unerlässlich, sich in stetem Contacte mit den taktischen Waffen zu halten,

ihre Kampfweise genau zu studiren und insbesondere der Entwicklung des gesammten Waffenwesens seine ungetheilte Aufmerksamkeit zu widmen, für die taktischen Truppen nothwendig, sich mit dem Wesen und dem Werte der technischen Kräfte bekannt zu machen, für den Truppenführer unbedingt nöthig, die Eigenart, Leistungsfähigkeit und richtige Verwendung auch dieser Kräfte ebenso sorgfältig zu studiren und zu üben, wie den Gebrauch und das Zusammenwirken aller anderen Factoren.

In dem vielverbreiteten, an die Truppen des Wilnaer Militärbezirkes gerichteten Befehle Todleben's vom Jahre 1882 [1]) findet sich am Schlusse eine Stelle, die mit lapidaren Zügen das eben Gesagte ausspricht:

„Im Kriege sind die Umstände so vielfach verschieden, dass man gar nicht an die Möglichkeit denken kann, für alle Fälle giltige Regeln aufzustellen; deshalb muss man darnach trachten, sich einen richtigen, praktischen Blick, ein richtiges Verständnis der jedesmaligen Situation anzueignen und dann die bestehenden Regeln diesen Umständen und den eigenen Absichten anzupassen, — alles dieses kann aber nur dadurch erreicht werden, dass man sich einmal mit der Kampfweise nicht nur der eigenen, sondern auch der anderen Waffengattungen genau vertraut macht, dann aber auch durch Studium der Kriegsgeschichte, ernstes Nachdenken über den Kampf mit seinen mancherlei Zufälligkeiten und schließlich durch Exercitien, sowie durch systematisch und durchdacht angelegte Manöver."

Diese wenigen Sätze enthalten, so einfach, selbstverständlich und nichts Neues bietend sie auch scheinen mögen, das ganze Geheimnis der großen Überlegenheit von Todleben's seltenem Geiste, so bei seinen Entschlüssen, wie bei der Durchführung [2]) derselben, und vielleicht die Quintessenz der Kriegsweisheit überhaupt.

[1]) Vergleiche „Darmstädter Allgemeine Militär-Zeitung" vom Jahre 1882 Nr. 90 u. 91, Übersetzung aus dem „Russ. Invalid." Nr. 235.

[2]) Jeder Entschluss in einer gegebenen Kriegslage ist das Resultat des Calculs mit allen einflussnehmenden Factoren. Die Befestigungskunst kann, wie im Vorangegangenen dargelegt, ein eminent wichtiger, ja der entscheidende Factor werden. Jener Feldherr oder Führer, der ihr vertrauter gegenübersteht, wird daher — unter sonst gleichen Bedingungen — das Übergewicht erlangen. Der Durchführung technischer Maßnahmen hängt das Gepräge des Beharrens in weit höherem Grade an als anderen. Abänderungen des einmal Begonnenen sind daher weit schwerer wie anderswo — der Kriegs-Ingenieur oder der mit dem Kriegs-Ingenieurwesen Vertraute wird daher schon bei der Disposition dieses Moment

Es wird auch im großen und ganzen nach ihren Forderungen gehandelt: nur wird meistentheils bei der gegenseitigen Würdigung und Feststellung der Wechselwirkung der verschiedenen Waffen der kostbaren, in ihrem Werte und ihrer Nothwendigkeit immer steigenden technischen Waffe nicht in gleichem Maße gedacht wie aller übrigen; nur wird beim Studium der Kriegsgeschichte dem Festungskriege nicht entfernt jene Aufmerksamkeit [1]) gewidmet, die ihm — und in der Gegenwart mehr denn je — gebürt, weil in ihm die Elemente des in der Zukunft voraussichtlich immer häufiger werdenden Kampfes um Feldbefestigungen und starke Naturpositionen liegen; nur wird bei Exercitien und Manövern die richtige Verwendung der technischen Kräfte nicht entfernt in dem Maße geübt, als die Bedeutung derselben und die Natur ihres ersprießlichen Wirkens im Kriege es erfordern, und sonach weder das Vermögen, mit ihnen zu disponiren, noch ihr kriegsmäßiger Gebrauch, welcher besonderer Routine bedarf, geziemend geschult [2]). Darin ist auch der Grund zu suchen, warum die tief einschneidende Wirkung ihrer richtigen Anwendung auf die ganze Gefechtsweise und Kriegführung, sowie auf die Bewaffnung der Heere noch immer weder allgemein gewürdigt, noch genügend zur Klärung gebracht ist.

---

richtiger in den Calcul ziehen als der technisch nicht routinirte Commandant, und bei Manchem wird überdies die technische Schulung auch Ruhe und Beharrlichkeit zu hoher Entfaltung bringen; diese Ruhe und Beharrlichkeit wird anderseits gewiss nicht Raschheit und Energie dort ausschließen, wo solche nöthig ist.

[1]) Vergleiche die Einleitung des hochbedeutenden Werkes: „Über Angriff und Vertheidigung fester Plätze" von K. Th. v. Sauer, k. b. General-Major. Berlin 1885. Anmerkung des Verfassers gelegentlich der Correctur.

[2]) Wie wäre es sonst möglich, dass angesichts der blutigen Lehre, welche soeben erst Plevna geboten, die bekannte Äußerung Tewfik's, er habe sich bei der Anlage und Einrichtung der Befestigungen von Plevna einzig und allein von der Erfahrung leiten lassen, die Auslegung finden konnte, wie beispielsweise in dem Buche: „XV Briefe über den Orientkrieg 1877 bis 1878", wo wörtlich zu lesen ist: „Ihre (der Türken) Befestigungen von Plevna waren nicht nach Systemen hoher Schulen angelegt, die nicht selten in theoretischer Einseitigkeit die Geburt krankhafter Ideen sind. Der gesunde Naturverstand bewahrte sie davor und die gemachten Erfahrungen. ‚*Nous nous laissions guider par l'expérience*' war die Antwort Tewfik Pascha's, des Generalstabs-Chefs Osman's, auf eine neugierige Frage in dieser Richtung."

Wer in Fragen der Fortification eine so große Erfahrung besitzt, wie sie durch alle Befestigungsanlagen der Türken im Jahre 1877 bestätigt wurde; wer für Werke der Befestigungskunst eine so seltene Begabung besitzt, wie sie dem türkischen Volke überhaupt eigenthümlich ist; wer endlich, so wie der türkische Generalstabs-Officier im letzten russisch-türkischen Kriege, direct aus jahrelangen Kämpfen mit zähen Gegnern in die gegebene Action tritt, der kann sich in solchen Dingen wohl

ad 2. Was Todleben als unübertroffener Meister in Festungskriege gelehrt, liebt man in der Regel in die Schlagworte zusammenzufassen: er war der Begründer [1]) und ein unerreichter Lenker der nun sogenannten „offensiven Vertheidigung", der Lehrmeister für die Verwendung von Artilleriemassen im Vertheidigungskriege.

Ein eingehendes Studium seines oftgenannten Werkes über die große Action von Sebastopol bestätigt diese Ansicht in vollstem Maße, u. zw. in einer, weit über den mit jenen Schlagworten bezeichneten Begriff hinausreichenden Weise.

Man sieht dort, dass sein offensives Vorgehen aus der belagerten Festung sich nicht auf Ausfälle oder das Vordringen mittels Contre-Approchen, wie gemeinhin besagt wird, beschränkt, sondern dass es die großartigsten Dimensionen sowohl im oberirdischen, wie im

ruhig auf seine Erfahrungen stützen: wo diese aber nicht in gleicher Frische vorhanden sind oder gar fehlen, da reicht — wenn er nicht auf tüchtigen theoretischen Kenntnissen, nicht auf einer emsigen Schulung fußt — der gesundeste Naturverstand allein nicht aus.

Dass die Befestigungen von Plevna nicht die Früchte einer augenblicklichen Eingebung waren, dass vielmehr die Erfahrung, welche als leitendes Moment bei ihrer Anlage bezeichnet wird, den Werken einer — wenn auch erst im Kriege gewonnenen — Schulung gewissermaßen die letzte Weihe gab, dürfte wohl außer Zweifel stehen; übrigens ward die erwähnte „neugierige" Frage von keinem Geringeren gethan, als von dem Schöpfer und hochberühmten Vertheidiger der genialen Befestigungen Sebastopols; und so war denn die Frage keineswegs der Ausdruck neugierigen Staunens von Seite eines einseitigen Theoretikers, sondern der Ausfluss der Bewunderung des an Erfahrung noch weit überlegenen Fachmannes und vielfach erprobten Kriegers gewesen; — — da aber endlich das eigentlich Bewundernswerte an den Befestigungen von Plevna nicht allein und nicht vornehmlich in ihrer Bauart, sondern auch und ganz besonders in ihrer Gesammtdisposition und in der Anpassung an die Kampf- und Terrainverhältnisse lag, so sind sie wohl ein deutlicher Hinweis darauf, dass die Schulung im technischen Dienste einer Armee sich keineswegs nur auf die Unterweisung in der Handhabung des Arbeitsgeräthes für technische Verrichtungen, auf die sorgsame Ausbildung der technischen Waffen und der in den taktischen Truppen ruhenden technischen Kräfte beschränken dürfe, sondern dass diese sich auch, und zwar ganz besonders auf das „Disponiren" erstrecken müsse.

[1]) Brialmont spricht in seiner biographischen Skizze: „*Le général comte Todleben etc.*", Seite 17, die Meinung aus, Todleben habe die Anwendung der Contre-Approchen aus dem Studium älterer Belagerungen gekannt und entlehnt; er übergeht hiebei aber den wesentlichen Unterschied, der zwischen den Contre-Approchen Todleben's und jenen der angeführten vermeintlich früheren Anwendung besteht, und der im Zeitpunkte sowie im Umfange des Gebrauches derselben einen prägnanten Ausdruck erfährt, und gedenkt nicht der Erklärungen, welche Todleben über die Veranlassung zum Gebrauche jenes Vertheidigungsmittels selbst gab. Vergleiche Fußnote [4]) auf Seite 258 dieser Studie, dann Seite 264 u. ff.

unterirdischen Kriege annimmt. Man sieht, dass Todleben dort dem Belagerer mit Tranchéen und Logements (Schützengräben) bis auf mehr als die halbe Entfernung von der Umwallung entgegendringt, in dessen Wirkungsbereiche complete, von der Umfassung auf 1000 und mehr Meter detachirte Vorwerke starken Profils baut, sie mit Festungsgeschütz armirt, neuerlich durch mehrere Treffen vorgeschobener Schützenlinien verstärkt, und dass er diese durch stets anwachsende Flanken-Batterien und Tranchéen immer mächtiger werdenden Werke dem Gegner zum Trotz monatelang zu halten versteht; man sieht, dass er hier, ohne vorhandene Anfänge eines Minensystems, ohne geschulte Leute eine so staunenswerte Geschicklichkeit und Raschheit auch in diesem Zweige des Festungskrieges entfaltet, dass er mit der ersten Minensprengung dem Gegner ein Drittheil seines Vortriebes zu entwinden, ihn dann von allen Seiten, selbst aus einem zweiten Stockwerke von unten, derart zu umstellen wusste, dass dieser erst am Ende der Belagerung, d. i. sieben Monate später und nach außerordentlichen Anstrengungen, bis zu jener Stelle wieder gelangte, von wo er durch jene erste Sprengung zurückgedrängt worden war [1]).

Man erkennt aus den bemerkten Thatsachen, dass die Verwendung der artilleristischen Kräfte der Vertheidigung den gleichen Zug scharfsinnigster Beherrschung der Situation [2]) trägt, und sieht in Zusammenfassung alles dessen, wie die Action von Sebastopol den sprechendsten Beweis der Wahrheit bildet: dass der Vertheidigungs-

[1]) Vergleiche Todleben: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 2. Band, Seite 297.

[2]) In welcher Weise es Todleben gelang, schon beim ersten Bombardement mit überlegener Artillerie aufzutreten, ist bereits auf den Seiten 243 und 244 dargethan. Wie er es vermochte, das erlangte Übergewicht dauernd zu behaupten, erläutert Todleben selbst mit den Worten (II. Theil, 2. Band, Seite 354): „. . . In der Folge wartete der Vertheidiger nicht mehr die Eröffnung des Feuers von den neu aufgeführten Belagerungs-Batterien ab, sondern suchte beizeiten neue Batterien zu bauen, um ferneren Versuchen des Belagerers, seine Artillerie zu demontiren, zuvorzukommen. Zu diesem Zwecke wurden vom Vertheidiger Pläne von den möglicherweise zu erwartenden Attaquen entworfen und auf denselben diejenigen Batterien bezeichnet, welche der Angreifer auf jedem Punkte neu etabliren konnte. Auf diese Weise vermochte der Vertheidiger, indem er mit gespannter Aufmerksamkeit dem Gange der Belagerungsarbeiten folgte und die Absichten des Gegners vorhersah, zur rechten Zeit zum Bau derjenigen Batterien zu schreiten, welche zur Aufrechthaltung des Gleichgewichtes im Artilleriekampfe nöthig waren."

„Da aber der Bau einer bedeutenden Zahl von Ergänzungs-Batterien übermäßig viel Zeit und Arbeitskräfte erfordert hätte, prüfte der Vertheidiger täglich an Ort und Stelle die Directricen aller Schießscharten, und wenn es nothwendig wurde, ein starkes Feuer auf irgend einen Punkt des Terrains zu richten, schnitt er sofort,

krieg nur dann Erfolgreiches, Großes zu leisten vermag, wenn der Vertheidiger es versteht, sich die Initiative für den bevorstehenden Kampf vom Anfange her anzueignen und sie über die Dauer desselben durchaus zu behaupten, wie sie auch das glänzendste Beispiel für den Vorgang bietet, den der Vertheidiger einschlagen muss, dieses Ziel zu erreichen.

Besonders bezeichnend sind endlich Todleben's Schlussbetrachtungen über die Vertheidigung von Sebastopol, aus welchen nur die folgenden Sätze hier angeführt sein sollen:

„Die Hauptstärke der Befestigungswerke von Sebastopol bestand in der großen Anzahl und in der zweckmäßigen Verwendung ihrer Geschütze. Wenn der Vertheidiger beim Erscheinen des Feindes vor Sebastopol zum Entwurfe des Projectes einer regelmäßigen, systematischen und gegen einen gewaltsamen Angriff geschützten Befestigungsanlage geschritten wäre, so würde dieses Project ohne Zweifel nur auf dem Papier geblieben sein, weil der Feind aller Wahrscheinlichkeit nach den Sturm unternommen und sich Sebastopols bemächtigt hätte, ehe noch die Tracirung dieser Werke beendigt worden wäre." — „Der Vertheidiger begnügte sich anfangs damit, die Geschütze durch niedrige Brustwehren zu decken." — „Man bemühte sich nur, die Batterien mit haltbaren und sicheren Pulverkellern zu versehen", man ersetzte die mangelnde Sturmfreiheit der Werke „durch geeignete Maßregeln zur hartnäckigen Vertheidigung des Vorterrains und zur Gegenwirkung wider die feindlichen Approchen nicht nur durch Geschütz-, sondern auch durch Kleingewehrfeuer [1])." — Ferner [2]):

„Hier hat es sich deutlich gezeigt, welcher andauernde und hartnäckige Widerstand durch die Artillerie geleistet werden kann, wenn sie so zahlreich ist, dass der Vertheidiger nicht nur eine starke Armirung aufzubringen, sondern auch die demontirten Geschütze beständig zu ersetzen vermag. Hiebei muss er jedoch, wenn er sich den Erfolg im Kampfe mit den Belagerungs-Batterien sichern will, Folgendes beobachten:

---

soferne die vorhandenen Scharten nicht entsprachen, andere Schießscharten ein oder legte Crémaillèren an. Zur Erbauung neuer Batterien schritt er nur in denjenigen Fällen, in denen eine solche Maßregel unumgänglich nothwendig wurde."

„So änderten die mit Geschützen schweren Calibers armirten Batterien je nach den Umständen die Richtung ihres Feuers und wurden durch neue Batterien aus der Reserve verstärkt. Indem der Vertheidiger auf diese Weise operirte, vermochte er zu wiederholten Malen die Pläne des Gegners zu durchkreuzen und sich sozusagen der Initiative der Action zu bemächtigen."

[1]) II. Theil, 2. Band, Seite 355 und 356.

[2]) Ebendort, Seite 364.

„1. Er muss sich bemühen, auf die Belagerungs-Batterien ein überlegenes Feuer zu concentriren; er darf sich nicht durch die Richtung der Feuerlinie der Werke beengen lassen, muss diese vielmehr den Umständen gemäß brechen und nicht nur in den Werken, sondern auch in den Räumen zwischen ihnen, auf ihren Flanken und vor ihnen Geschütze aufstellen.

„2. Er muss alle Maßregeln ergreifen, um seine Artillerie vor Enfilir- und Rückenfeuer zu schützen und sich so für längere Zeit die Überlegenheit des Feuers zu sichern."

So spricht der Kriegs-Ingenieur von der Widerstandskraft der Befestigung. Diese selbst ist ihm nicht die Hauptsache, sondern nur ein Zugehöriges, nicht ein todtes, starres, sondern ein lebendes, umformbares Kampfmittel im Dienste der taktischen Waffen, welchen sie — wenn deren Forderungen und Bedürfnissen richtig angepasst — allerdings unberechenbare Dienste zu leisten vermag[1]).

Er erkennt also, dass vor Allem eine gut postirte, zahlreiche, den beständigen Ersatz der kampfunfähig gewordenen Geschütze ermöglichende Artillerie das wesentlichste Widerstandsmoment eines festen Platzes ausmacht. —

Entstehen dementgegen nicht die Fragen, wieviele Befestigungen denn wirklich auch eine, diesen Anforderungen entsprechende Armirung haben? ob es nicht höchst bedenklich erscheinen muss, wenn man zu Gunsten der Beschaffung von wenigen, in vorausgesetzt unverletzlichen Deckungen postirten, Geschützen großen Calibers die Bestückung der Zahl nach auf ein Minimum beschränkt? ob diese Verwendungsweise von Geschützen, weil sie auf maschinellen Hilfsmitteln basirt, nicht eine besondere Gefahr in sich birgt[2])?

---

[1]) In voller Übereinstimmung hiemit befinden sich die „Ansichten des Generals v. Todleben über die Vertheidigungs-Einrichtungen moderner Festungen" in einem Schreiben an einen deutschen Officier („Militär-Wochenblatt" Nr. 98 von 1884, angedeutet in den „Mittheilungen" 1885, 3. Heft, Notizen, Seite 42), mit welchen die Umformbarkeit auch einer Festung mit einem Fortsgürtel zum Zwecke einer energischen Offensiv-Vertheidigung und beweglichen Artillerie-Verwendung schon im Frieden angebahnt sein soll.

So wollte Todleben den permanenten Befestigungen einen Theil jener Vortheile sichern, welche die Feldbefestigung vor der permanenten Befestigung dadurch voraus hat, dass sie, für einen durchaus klar bestimmten Zweck angelegt, in diesen gleichsam hineinwächst.

[2]) In Sebastopol wurden alle Auswechslungen an demontirten Rohren, beschädigten Lafetten und completen Geschützen allenthalben durch Menschenkraft besorgt. Nur diese Kraft ist, so lange eben der Kampf dauert, immer zu beschaffen — Maschinen können aber unersetzbar sein.

improvisirten Krim-Feste eingedenk — eifrigst bemüht ist, die activen Kampfmittel des Heeres, namentlich die Artillerie-Ausrüstung zu fördern[1]), auf die Hebung und Entfaltung des Communicationswesens im Reiche hinzuwirken[2]) und der Schulung der technischen Kräfte der Armee seine größte Sorgfalt zu widmen[3]).

Man wird kaum fehlgehen, wenn man bei der consequenten Natur dieses Mannes seine ganze Handlungsweise wie eine nachdrückliche Bethätigung einer Ansicht, einer tiefen Überzeugung aufzufassen sich gedrängt fühlt, die etwa lauten müsste:

„Wenn die Angriffsmittel der Kriegskunst in so rascher Entwicklung begriffen sind, dass die Kriegstechnik mit ihren Schöpfungen jenen nicht einen solchen Vorsprung abgewinnen kann, wie dies für den dauernden Wert permanenter Befestigungen unbedingt gefordert werden muss; wenn die Kriegskunst sich nicht anschickt, die Mittel zu erforschen und zu üben, wie man aus den Festungen einen namhafteren Nutzen ziehen könne, als dies in den letzten großen Feldzügen geschah; wenn die finanziellen Mittel eines Staates nicht so überreich sind, um bedeutende Opfer auch für nicht sicher zu Verwertendes bringen zu können: dann beschränke man sich auf solche permanente Befestigungsanlagen, aus denen die Kriegskunst immer Nutzen zu ziehen wusste, auf Befestigungen an Orten, wo aus localen Gründen die Fortschritte und die Wandlungen im Kriegswesen sich langsamer oder minder wirksam äußern — und verwende die kolossalen Mittel, welche die großen Schöpfungen der permanenten Befestigungskunst fordern — und um derentwillen sie oft auch unvollendet bleiben — zweckmäßiger zur Vermehrung der activen Kampfmittel, zur Schaffung einer gewaltigen Festungs- und Belagerungs-Artillerie, zur weitesten Ausbreitung des Communications-

[1]) Vergleiche Brialmont: „*Le général comte Todleben etc.*“ Seite 35 und 36.

[2]) Vergleiche: „Internationale Revue“, October 1884. Dann „Militär-Wochenblatt“ Nr. 58 vom 12. Juli 1884: „Russland verdankt ihm (Todleben) auch die Förderung seiner Verkehrsanstalten, die Anlage der ersten Eisenbahnen.“

Nachdem, wie bekannt, sämmtliche Haupt-Eisenbahnlinien Russlands als strategische Bahnen vom Staate gebaut worden, so dürfte Todleben allem Anscheine nach für sein Vaterland der Urheber des einzig richtigen Systems der Anlage von Eisenbahnen gewesen sein.

Eisenbahnen repräsentiren im Vereine mit den großen Verkehrsstraßen dort, wo sie im Sinne der strategischen Forderungen angelegt werden, das offensive Element der Staatenbefestigung, es sollte daher keine Bahn gebaut werden, die nicht in erster Linie diesem Hauptzwecke angepasst würde, u. zw. umsomehr, als sich alle anderen Zwecke diesem nicht nur unbedingt unterordnen sollten, sondern auch leichter anpassen lassen als jener diesen.

[3]) Vergleiche Brialmont: „*Le général comte Todleben etc.*“ Seite 36 und 37.

netzes im Staate, auf die Ausrüstung und Heranbildung der Truppen zur umfassenden Anwendung der Feldbefestigungskunst; dann wird man zur rechten Zeit, am rechten Ort stark und widerstandsfähig erscheinen und ausharren können.

„Sebastopol hat es bewiesen, dass, wo solche Kampfmittel verfügbar sind, jene Befestigungen, die ihren Wert zu verzehnfachen vermögen, auch im Angesichte des Feindes noch entstehen können — die Kriegsgeschichte ist aber auch reich an Beispielen dafür, dass die stärkste Festung an dem Mangel oder der raschen Erschöpfung der activen Kampfmittel zugrunde gehen muss."

ad 4. Um endlich die vierte Frage zu beantworten, genügte es wohl, darauf hinzuweisen, dass der Haupttitel der Berühmtheit Todleben's eben in seinen schöpferischen Leistungen auf dem Gebiete der Feld-Ingenieurkunst zu suchen sei.

Wenn man aber bedenkt, dass selbst eine so außerordentliche, ein ebenbürtiges Beispiel kaum kennende Leistung, wie die improvisirte Befestigung von Sebastopol, nicht entfernt eine entscheidende Wendung in der vormaligen Stellung der Taktiker und Strategen zur Befestigungskunst herbeizuführen vermochte, die man gewiss u. zw. mit doppeltem Rechte hätte erwarten können, da auch die Nothwendigkeit derselben mit den überraschenden Fortschritten in der Feuerwaffen-Technik in außerordentlicher Weise stieg; wenn man ferner bedenkt, dass nach den Anzeichen des letzten großen Krieges von 1877/78 die Feldbefestigungskunst eine weitaus größere Rolle zu spielen berufen sein dürfte als bisher: so muss man zugeben, dass ein näheres Eingehen auf diesen Gegenstand ebenso wichtig als zeitgemäß ist.

Um nicht noch weiter zurückzugreifen, sei nur bemerkt, dass der preußische General-Major Lehmann schon im Jahre 1865 in seinem „Kurzen kritischen Auszuge" aus dem ersten Theile von Todleben's Werk: „Die Vertheidigung von Sebastopol" Folgendes bemerkte: „Die Verheerungen der verbesserten Feuerwaffen sind bei geübter Handhabung schon jetzt so groß, dass der Spaten und die Hacke zu einer ganz anderen Bedeutung als der bisherigen im Feldkriege gelangen müssen. Diese Bedeutung wird ebensowohl eine fortschreitende sein, als die Vervollkommnung der Waffen selbst, für die es keine Grenzen gibt. Für die Kriegsmächte liegt darin die ernste Mahnung, der Hebung und Pflege der technischen Waffen, in deren Bereich die militärische Terrainverwandlung fällt, die möglichste Sorgfalt zuzuwenden und

ihren Organen die Wege zu einem berufsmäßigen Eingreifen in die Kriegshandlungen zu öffnen, nicht aber, wie es wohl geschieht, zu verschließen[1]).“

Trotz dieses gewiss nicht vereinzelten Mahnrufes[2]) bestand nach wie vor die ganz bemerkenswerte Thatsache, dass der Gebrauch der Befestigungskunst im Feldkriege keineswegs eine kriegswissenschaftliche Regelung oder die erforderliche praktische Schulung erfuhr, dass sie durchaus nur als eine gelegentlich geduldete Beigabe angesehen wurde, während doch bezüglich aller anderen Kampfmittel zu allen Zeiten eine bestimmte, dem augenblicklichen Stande der Kriegskunst angemessene Verwendung von jedem der berufenen Organe erwartet wurde.

Die Kriegsgeschichte kennt daher auch nur eine spärliche Zahl von solchen Fällen, wo von der improvisirenden Befestigungskunst ein gelungener Gebrauch gemacht wurde, dagegen eine schier endlose Reihe von Ereignissen, wo dies versäumt wurde, von Ereignissen, welche — zumal für den Vertheidiger — einen wesentlich günstigeren Ausgang genommen haben würden, wenn die verfügbar gewesene Zeit und die vorhandenen Kräfte weise dazu ausgenützt worden wären, sich mit Hilfe der Mittel jener so wenig gewürdigten Kunst günstige Bedingungen für den bevorstehenden Kampf zu schaffen.

Ob es heute nicht zeitgemäß wäre, den Gebrauch dieses Kampfmittels schärfer zu präcisiren, ähnlich den Bestimmungen für die Verwendung aller anderen Kampfmittel, scheint uns jetzt, da die taktischen Truppen mit dem Spaten ausgerüstet sind — der, wenn er nicht nutzbringend verwertet würde, einen überflüssigen Ballast des

---

[1]) Siehe Seite 36 und 37 des ersten Bändchens der obgenannten, im Verlage von Otto Janke in Berlin erschienenen Schrift. Dieser vorzügliche kritische Auszug ward auf den 2. Theil des Todleben'schen Werkes nicht ausgedehnt, da der berufene Verfasser vor dem Erscheinen desselben gestorben war. Die analoge auszugsweise Behandlung auch dieses Theiles — im Sinne Lehmann's — würde sich unter gleichzeitiger Neuauflage der ersten Lehmann'schen Arbeit wohl empfehlen.

Auch Scholl's interessante „Notizen aus Todleben's Vertheidigung von Sebastopol“, publicirt in den „Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegs-Wissenschaften“, Jahrgang 1865, welche mit dem Versprechen schloss: „Fortsetzung folgt nach dem Erscheinen des 2. Theiles“, haben ihren Abschluss nicht gefunden.

[2]) Es ist bezeichnend, dass der Chef des Geniewesens der Franzosen vor Sebastopol, der nachmalige Marschall Niel, in seiner Stellung als Kriegsminister, der Infanterie die Anlage von Schützengräben und deren Anwendung durch eine specielle Instruction (vom 9. April 1868) besonders an's Herz legte, von welchem Zeitpunkte an im Lager zu Châlons einschlägige Übungen vorgenommen wurden. (Vergleiche Rüstow: „Der Krieg um die Rhein-Grenze“, erste Auflage, I. Band, 2. Abschnitt, Seite 128.)

Mannes abgäbe, statt dessen man demselben besser eine größere Anzahl Patronen beifügen sollte — der eingehendsten Erwägung wert.

Es erscheint uns dies umso wichtiger, als die Einführung dieses Werkzeuges unter dem unmittelbaren Eindrucke erfolgte, den die Erfahrungen der letzten großen Kriege hervorriefen und welcher die Überzeugung weckte, dass jedes Versäumnis von sich darbietenden Gelegenheiten zur fortificatorischen Herrichtung der Kampfplätze zu ganz unberechenbaren Folgen führen, von den größten Nachtheilen begleitet sein kann.

Wer die Militär-Literatur der letzten Jahre aufmerksam verfolgte, wird bemerkt haben, wie in der ersten Zeit nach dem russisch-türkischen Kriege dem Werte und der Bedeutung der Feldbefestigungskunst das Wort geredet und die dringende Nothwendigkeit der Schulung der taktischen Truppen in der Ausführung, der technischen Officiere und höheren Organe in der Disponirung technischer Arbeiten immer wieder und mit großem Nachdrucke betont wurde.

Er wird aber auch bemerkt haben, wie in der letzten Zeit die Mahnrufe dieser Art seltener geworden sind, und wie nun schon wieder jene Stimmen die Oberhand zu gewinnen scheinen, welche die Übung und Anwendung jener, wenn auch durch so beredte Ereignisse wie Sebastopol oder Plevna geadelten, so doch immer nur im Drange der Verhältnisse gewürdigten und zugelassenen Kunst perhorresciren.

Man liebt sich hiebei mit der Behauptung zu täuschen, dass die Anwendung von Feldbefestigungen mehrfach die Veranlassung zu Katastrophen gegeben habe, die im offenen Kampfe zu vermeiden gewesen wären, übersieht hiebei aber gänzlich, dass nicht die Kunst, sondern ihr nicht richtiger, weil eben niemals gründlich geschulter, Gebrauch die Veranlassung hiezu gegeben haben mag, oder dass die Befestigung bis dahin weitaus ihre Schuldigkeit gethan hatte.

Indes aber ist der Gang der Ereignisse dennoch ein unabstreitbarer, und es wird die Kunst, die man bisher kaum für die Vertheidigung gelten ließ, in den Kriegen der Zukunft gar oft auch im Angriffe unentbehrlich sein.

Die Erfahrungen der Türken unter Suleiman beim Angriffe auf den Šipka-Pass, der Russen bei den wiederholten, blutig abgewiesenen Angriffen auf Plevna dürften dargethan haben, dass der offene, gewaltsame Angriff auf feldmäßig befestigte Positionen wegen der außerordentlich großen Infanterie-Feuerwirkung des Vertheidigers und der äußerst geringen Wirkung der Artillerie gegen gedeckt stehende Truppen und Geschütze wohl nur in seltenen Fällen Aussicht auf Erfolg haben

dürfte, und dass gegen solche Stellungen, soferne ein „Herausmanövriren" des Gegners nicht möglich ist, mit Mitteln vorgegangen werden muss, die aus dem Gebiete der Feld- und flüchtigen Befestigung zu entnehmen sind.

Es soll hiermit nicht gesagt werden, dass man sich hiebei der Vortheile eines Angriffes auf Flanken und Rücken des in befestigter Position stehenden Gegners entschlagen sollte. Dieser aber wird, im Bewusstsein der eigenen frontalen Stärke solche Maßnahmen erwartend, auch gegen diese seine Vorkehrungen getroffen haben[1]). Aber selbst wenn dies nicht der Fall gewesen wäre, so müsste zur Ermöglichung dieser überraschend auszuführenden Operationen eine wirkungsvolle Beschäftigung des Gegners in der Front erfolgen, die, mit Beiseitelassung jener näher zu erörternden Mittel der Feldbefestigung, ohne große Gefahr für das Gelingen der ganzen Offensiv-Operation oder ohne kolossale, für den weiteren Gang der Ereignisse vielleicht höchst verhängnisvolle Verluste kaum denkbar ist.

Sollen die Kampfmittel des Angreifers gegen einen in befestigter Stellung befindlichen Gegner mit Erfolg verwertet, nicht frühzeitig und nutzlos geopfert werden, so kann dies nur dadurch geschehen, dass der Angreifer so viel als möglich von jenen Vortheilen auch für sich zu gewinnen strebt, die der Vertheidiger in solcher Stellung genießt.

Diese Vortheile bestehen neben der besseren Maskirung der Kräftevertheilung überhaupt in der minimalen Exponirung von Mann und Geschütz, in der engen Anschmiegung an die Terrain-Zufälligkeiten, welche den freien Ausschuss begünstigen, Hindernisse bieten etc., endlich in der aus dem Bewusstsein dieser Überlegenheit entspringenden moralischen Potenz.

Der Angreifer wird daher genöthigt sein, auch für seine Geschütze Deckungen, für seine Angriffscolonnen Stützpunkte zu schaffen und die Basis für den letzten, von den größten Verlusten begleiteten Vorwärtssprung der Angriffslinien thunlichst nahe an die gegnerische Position heranzuschieben.

---

[1]) Ein interessantes Beispiel dieser Art ist die Befestigung der Türken bei Plevna, die es möglich machte oder doch so angelegt war, mit der ganzen Armee nach drei Seiten Front zu machen. Sie bildete drei Stellungen, eine mit der Front nach Nord zwischen der Opanec-Gruppe und den Grivica-Redouten, die zweite nach Ost — die Angriffsfront bei dem großen Sturmangriffe vom 7. bis 12. September 1877 — endlich die dritte nach Süd, von den Radiševo-Werken bis zu jenen bei Oléages.

Da der Vertheidiger im Vollgebrauche seiner Kampfmittel ein solches Festsetzen in unmittelbarer Nähe ganz unmöglich machen wird, so wird es nothwendig sein, zuerst einen nachhaltigen Feuerkampf [1]) mit ihm zu bestehen, um seine activen Kampfmittel thunlichst zu schwächen und während dieser Zeit — namentlich bei Ausnützung finsterer Nächte, nebeliger Witterung oder sonst geeigneter Momente — successive das Vorschieben der Angriffsbasis nach Art der Parallelen im Festungskriege zu bewirken [2]).

Der Angriff auf eine befestigte Stellung wird sonach eine gewisse Ähnlichkeit mit jenen Perioden des belagerungsmäßigen Angriffes haben, die mit der Eröffnung des Feuers aus den gedeckten Einleitungsbatterien ihren Anfang nehmen und vor dem Beginne jener Arbeiten enden, die auf die Zerstörung der Mittel der Sturmfreiheit des Platzes abzielen, er wird sich aber von dem Vorgange des regelmäßigen Angriffes durch große Beweglichkeit auszeichnen — weil hauptsächlich nur Feld-Artillerie-Material in Action kommt — und durch große Raschheit unterscheiden können, weil die feldmäßigen Annäherungen und Deckungen nur gegen das Feuer aus Feldgeschütz und Infanterie-Gewehr Schutz zu bieten berufen sein werden, somit eine viel raschere Förderung möglich machen dürften.

Da endlich alle Bestrebungen derartiger Angriffe nur dann einen raschen Erfolg versprechen, wenn der Gegner verhindert wird, neue Kampfmittel an sich heranzuziehen, so wird die Cernirung desselben nicht oft zu umgehen sein.

Mit dem häufigen und entscheidenden Eintreten der Feldbefestigung in die Reihe der Kampfmittel des Feldkrieges wird der bisher nur im Festungskriege angestrebte Ausgleich der Überlegenheit künstlich im Terrain vorbereiteter Positionen auch auf den Feldkrieg übertragen und die scharfe Grenze aufgegeben werden müssen, welche zwischen den Mitteln dieser beiden Kampfesarten bisher gezogen wurde [3]). Es

---

[1]) Da das Feldgeschütz hiebei nicht ausreicht, wird der Feldmörser zur Zukunfts-Angriffswaffe in solchen Fällen. Vergleiche auch: „Die Schlacht der Zukunft" („Darmstädter Allgemeine Militär-Zeitung" 1885, Februar-Heft).

[2]) Vergleiche die Fußnote [1]) auf Seite 358.

[3]) In dem höchst bemerkenswerten Buche: „Über Angriff und Vertheidigung fester Plätze" von Karl Theodor v. Sauer, mit welchem der gewiegte Autor es unternimmt, die Ideen des Vauban'schen Angriffes der überkommenen, für unsere Zeit — wie er schlagend darthut — nicht mehr geeigneten Formen zu entkleiden und ihnen eine, den gegenwärtigen Anforderungen entsprechende Gestalt zu geben

wird aber auch in der Bewaffnung der Heere eine Änderung platzgreifen müssen, indem das Feldgeschütz gegen Erddeckungen fast keine Wirkung hat, und weil das Verticalfeuer im Kampfe um Feldbefestigungen ebenso unentbehrlich sein wird, wie bisher im Festungskriege.

Es mag sein, dass diese Meinung auf Widersprüche stoßen wird, u. zw. umsomehr als jetzt wegen Frankreichs neuem Grenzbefestigungs-System aus selbstredenden Gründen wiederholt die Frage erörtert und begründet wurde, ob Festungen erstürmbar seien?

Dagegen muss aber eingewendet werden, dass die Bedingungen, unter welchen die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit für das Gelingen eines solchen Unternehmens zugestanden wird [1]), bei gut gewählten befestigten und entsprechend besetzten Schlachtstellungen ganz und gar nicht zutreffen, und dass somit die aufgestellten Forderungen hiedurch nicht widerlegt werden.

Ein Haupteinwand, welcher gegen das Deckung-Ergraben im offensiven Vorgehen erhoben wird, spitzt sich in die Behauptung zu, es werde hiedurch der Offensivgeist der Truppen untergraben.

Diesem aber mögen einerseits die Thatsachen entgegengehalten sein, die sich während des Tranchée-Krieges am „grünen Berge" vor Plevna

— in diesem hochinteressanten Werke ist — ungeachtet der Verschiedenheit des Ausgangspunktes — gleichfalls auf die Aufhebung der Grenzen zwischen Feld- und Festungskrieg, so wie sie jetzt gezogen scheinen, hingesteuert.

Wenn aber dort für den Angriff, und insbesondere für den Angriff auf die Gürtelforts fester Plätze, die größte Beweglichkeit, der ausgedehnteste Gebrauch maskirter Stellungen, die weitestgehende Verwendung von Wurf- und Shrapnelfeuer aus Feldmörsern und weittragendem Feldgeschütz gefordert und die Regel aufgestellt wird — dass die Feuerwirkung nicht so sehr auf die Zerstörung und Vernichtung der feindlichen Kampfmittel, als vielmehr auf deren absolute und dauernde Erschütterung zu Zwecken der Vorbereitung des Einbruches hinzielen soll — so will damit, wie dies der Autor wiederholt selbst betont, nicht gesagt sein, dass man ohne technische Terrain-Correctur an die gegnerischen Werke heranrücken könne, sondern nur dargelegt werden, dass man die Mittel ihrer Sturmfreiheit nach Lahmlegung der Vertheidiger nicht zu achten, in solche Werke also ähnlich wie in Feldwerke einzubrechen — bis zur Erschütterung der activen Vertheidigungsmittel aber in einer Art vorzugehen habe, die zwischen dem rein taktischen und dem „schulgemäßen" förmlichen Angriff einen goldenen Mittelweg einzuhalten hätte. Anmerkung des Verfassers gelegentlich der Correctur.

[1]) Vergleiche Brunner: „Sind Festungen erstürmbar?" Wien 1881, Verlag der „Österreichischen militärischen Zeitschrift". — Vergleiche auch Todleben's Äußerung über die Erstürmung von Kars: Siehe Schluss des Briefes Todleben's an Brialmont vom 18. Jänner 1878, „Mittheilungen" 1876. 6. Heft, Größere Aufsätze, Seite 201.

abspielten [1]), die den ob seiner Kühnheit wie Umsicht gleich gut bekannten General Skobelew veranlassten, diese dem Feinde auf fast 100*m* nahe gebrachten Tranchéen als „die Schule am grünen Berge" zu bezeichnen, in welche alle jung ankommenden Leute zu senden wären, um sich an die Nähe des Feindes, an das Pfeifen der Geschosse zu gewöhnen; anderseits die Vortheile entgegengestellt werden, welche den taktischen Truppen aus einer einschlägigen Ausbildung für die Verwendung im Festungskriege — für welchen sie so viel als gar nicht geschult werden — erwächst.

Im übrigen scheint es doch nur eine natürliche Folge der Verwendung der Befestigung im Feldkriege zu sein, dass man auch die Mittel des Festungskrieges theilweise herübernehmen muss:

So lange es gebräuchlich und in Ansehung der unvollkommenen Bewaffnung thunlich war, den Angriff in offenem Felde ungedeckt und stehenden Fußes zu erwarten, konnte jener auch ungedeckt erfolgen.

Als man angesichts der namhaft gesteigerten Wirkung der Feuerwaffen begann, das bedeckte, durchschnittene Terrain aufzusuchen und für die Vertheidigung ausgiebig zu verwerten, musste auch der Angreifer die gleichen Vortheile für sich zu erringen streben und man begann, im angriffsweisen Vorgehen, neben dem Streben nach Umgehung und Umfassung der Flanken des Gegners die vorhandenen Terraindeckungen ausgiebigst zu benützen.

Wenn nun nach neuerdings wesentlich gesteigerter Wirkung der Feuerwaffen der Vertheidiger sich nicht begnügt, vorhandene Terrain-Zufälligkeiten zu benützen, sondern dahin strebt, sich neue solche Deckungen zu schaffen, mit Einem Worte: sich seine Stellung künstlich zu verstärken — da sollte der Angreifer des analogen Mittels entbehren können? —

Dass die im Jahre 1877 seitens der Russen in Beziehung auf die Verwendung der Befestigungskunst im Feldkriege gemachten Erfahrungen von ihnen keineswegs vergessen wurden, beweisen die vielfachen Arbeiten, welche von ihnen in dieser Richtung vorgenommen werden, an denen sich selbstverständlich in erster Linie die Ingenieure betheiligen, die aber von der gesammten Armee mit Aufmerksamkeit verfolgt und verwertet werden.

In dieser Beziehung ist ein zuerst im „Russ. Invalide" veröffentlichter, dann von vielen Zeitungen wiedergegebener kaiserlicher Erlass

[1]) Vergleiche: „Vor Plevna" („Mittheilungen", 11. Heft, 1878, Größere Aufsätze, Seite 445, Alinea 2.)

an die Truppen der Garde und des Petersburger Militärbezirkes anlässlich der, von den Unparteiischen, bei den großen Manövern im Jahre 1879 gemachten Bemerkungen von besonderem Interesse, dessen auf die Feldbefestigungen bezüglicher Punkt 5 wie folgt lautet: „Obgleich in den Befestigungsarbeiten ein Fortschritt zu bemerken war, so ist es doch wünschenswert, dass dieser Dienst noch mehr ausgebildet werde, und dass die Truppen sich nicht nur bei der Defensive, sondern auch während der Offensive zu verschanzen lernen."

Dieser Erlass ist von demselben berühmten General Gurko gezeichnet, dessen kühner Balkan-Übergang zu Anfang des letzten russisch-türkischen Feldzuges einen so jähen Rückschlag erfuhr, der im Angriffe auf die Befestigungen von Gornji-Dubnjak zu Beginn der Einschließung von Plevna trotz unverhältnismäßig überlegener Kräfte so namhafte Verluste erlitt, dass deren Höhe der numerischen Stärke des Gegners gleichkam — dessen Nachfolger im Balkan, General Radetzki, an seiner befestigten Stellung die Streitmacht jenes Suleiman zerschellen sah, der unmittelbar vorher die kühnen Bergvölker Montenegros mit so viel Erfolg bekämpft hatte.

Aus diesem Erlasse dürfte im Vereine mit den weiteren Nachrichten über die Manöver der russischen Truppen und die vielfachen Versuche [1]) zu schließen sein, dass sich dieselben in einem künftigen Kriege der Vortheile, welche die weise Verwendung der Feldfortification einer in ihrer Handhabung geübten Armee bietet, vollauf bedienen und auch in einer Weise ausgerüstet sein werden, welche für die hiedurch modificirten Kampfverhältnisse nothwendig ist.

In Deutschland sind in jüngster Zeit Verfügungen ergangen, welche deutlich erkennen lassen, dass dort Ähnliches angebahnt wird [2]).

In Frankreich werden Infanterie-Officiere zu den Genie-Regimentern commandirt, um dort die Arbeiten der Feldbefestigungskunst kennen zu lernen [3]).

---

[1]) Vergleiche: „Russ. Ing.-Journal" 1884, 1. und 2. Heft; dann „Schießversuche aus Feldgeschützen und Feldmörsern gegen Feldbefestigungen. Durchgeführt von den Russen im Wladikawkas in jüngster Zeit bis 1882." „Mittheilungen" 1884, 9. Heft. Größere Aufsätze, Seite 373; ferner „Der russische Feldmörser", „Militär-Wochenblatt" Nr. 61 vom 29. Juli 1885. Anmerkung des Verfassers gelegentlich der Correctur.

[2]) Vergleiche: „Mittheilungen" 1885, 2. Heft, Notizen, Seite 17: „Verwendung der Pionniere bei den Herbstübungen in Deutschland".

[3]) Vergleiche: „Deutsche Heereszeitung", Nr. 46, vom Jahre 1885. Anmerkung des Verfassers gelegentlich der Correctur.

Ein Capitel mit Beschreibungen des Baues und der Benützung von Terrainverstärkungen, Schützengräben, Erdwerken etc. enthält selbst schon das neue Exercir-Reglement der Franzosen vom Jahre 1884 [1]).

Auch aus anderen Staaten kommen unausgesetzt Nachrichten über Einrichtungen zur Schulung der taktischen Truppen in den technischen Verrichtungen [2]).

Es gewinnt sonach immer mehr den Anschein, als ob schon im nächsten Kriege derjenige Theil den Sieg davontragen sollte, der, bei gleich vollendeter Führung und Ausbildung, aus den technischen Kräften seiner Streiter den besten Nutzen zu ziehen verstehen wird. Jedenfalls aber dürfte ein in diesem Zweige minder geschultes, wenn auch sonst in anderen Stücken seinem Gegner ebenbürtiges Heer hiedurch ebenso zu Schaden kommen können, wie durch mindere Bewaffnung, geringere taktische Ausbildung oder durch Vernachlässigung irgend eines der vielen die hohe Stufe der Vervollkommnung der modernen Kriegskunst ausmachenden Factoren.

Todleben's Eintreten in die beiden großen, in aller Kürze geschilderten Actionen von Sebastopol und Plevna hat mit unwiderleglicher Macht die hohe Bedeutung und eminente Wichtigkeit eines trotz aller Erfahrungen an manchen Orten noch immer so stiefmütterlich behandelten, weil so wenig beachteten, Zweiges der Kriegskunst dargethan.

Seine Thätigkeit bei Sebastopol hat nicht nur ein bleibendes Muster für den Festungskrieg, sondern auch ein glänzendes, bisher unerreichtes Beispiel dafür gegeben, wie man mit den Mitteln der Feldbefestigung im Angesichte eines überlegenen Feindes eine günstige Kampflage schaffen könne durch eine den eigenen Absichten und den Plänen des Gegners scharfsinnig Rechnung tragende technische Herrichtung einer Stellung, ein glänzendes Beispiel, wie man eine solche Position mit Erfolg zu vertheidigen vermag [3]).

---

[1]) Vergleiche: „Darmstädter Allgemeine Militär-Zeitung", Nr. 45, vom Jahre 1885. Anmerkung des Verfassers gelegentlich der Correctur.

[2]) Vergleiche: „Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie", 1885 Heft 5: „Die Infanterie-Pionniere im Zusammenzug der VIII. Division" u. s. w." Anmerkung des Verfassers gelegentlich der Correctur.

[3]) Sebastopol als das Beispiel nicht nur eines befestigten Platzes, sondern auch einer befestigten Stellung zu betrachten, dem dort stattgehabten Belagerungskriege auch noch eine zweite — die eben angeführte — Deutung zu

Das entscheidende Eingreifen Todleben's in die Ereignisse des Krieges 1877/78 und seine ebenso originelle

geben, dürfte wohl statthaft sein, da schon General Niel in seinem bereits im Jahre 1856 geschriebenen Werke (vergleiche dessen Brief vom 19. Februar 1857 an den Kriegsminister Vaillant, als Vorwort seines Werkes „*Siége de Sébastopol*", Paris 1858, und Fußnote auf Seite 443) ein Ähnliches that, indem er sagte: „Die Schwierigkeit bestand nicht sowohl in der Überwindung des materiellen Hindernisses der Befestigung, als vielmehr in der Besiegung der russischen Armee auf einem vortheilhaften, zur Vertheidigung gehörig vorbereiteten Terrain..... Sebastopol war ein großes, durch Feldwerke mit starkem Profile vertheidigtes, verschanztes Lager und schöpfte seine hauptsächlichste Widerstandskraft aus einer Armirung, wie sie nur ein großes See-Arsenal bieten kann, und aus einer zahlreichen Armee, welche sich stets ihre Communication sowohl mit diesem Lager, als auch mit dem Innern Russlands frei erhalten hat" — und: „Wenn man in der That die Angriffsarbeiten vor Sebastopol mit jenen einer gewöhnlichen Belagerung vergleicht, so sieht man, dass bis zum 8. September, dem Tage des letzten Sturmes, nach den größten Anstrengungen nur jene Annäherungen hergestellt waren, welche der Krönung des gedeckten Weges vorangehen; man war also noch nicht in die Periode der schwierigsten und verlustreichsten Arbeiten (des eigentlichen Belagerungskrieges) getreten, wozu man eben nicht genöthigt war, da, wie die Ereignisse dargethan hatten, die Gräben und Wälle der Umfassung nicht sturmfrei waren."

„Das Nichtvorhandensein gemauerter Escarpen, die den Platz vor einer Leitersteigung gesichert hätten, zwang die Belagerten, vom Beginne der Belagerung an starke Reserven (für welche bombensichere Unterkünfte nicht vorhanden waren) unausgesetzt bereit zu halten, gleichwie der Belagerte ununterbrochen genöthigt war, die Tranchéen sehr stark besetzt zu halten, da der Gegner bei Ausfällen nicht — wie bei permanenten Befestigungen — auf enge Debouchées beschränkt, sondern in der Lage war, überall mit breiten Fronten vorzubrechen."

Wenn also die belagerte, im Angesichte des Gegners u. zw. zum größten Theile erst nach eröffnetem Angriffe gebaute Befestigung sich nicht durch Sturmfreiheit auszeichnete, nicht cernirt war, mit einer in unmittelbarer Nähe operirenden Armee in steter Verbindung stand; wenn der Angriff bis zum Momente des Einbruches in die Werke nur jene Anstrengungen machte, welche auf die Vernichtung der activen, namentlich artilleristischen Kampfmittel, bezw. auf deren momentane Lahmlegung zu Zwecken der Vorbereitung des Sturmes abzielen; wenn ferner, wie dies im ersten Theile dieser Studie betont, nach erfolgtem Sturme, mit dem Falle der Befestigung, der Vertheidiger nicht gefangen genommen wurde, vielmehr, nach ungehinderter Passirung eines Hindernisses (im Angesichte des Gegners), zur vollen Actionsfreiheit zurückgelangt war; wenn die an seiner Seite operirende Armee in ihrer bisherigen Stellung blieb, der Sieger also nur in die verlassene Position des einen, zurückgedrängten Flügels trat: was bleibt da von Festung, Belagerungskrieg, Einnahme der Fortification noch übrig? Nichts als der Kampf um einen befestigten und hartnäckig vertheidigten Streifen Terrain, der Kampf um den im Angesichte des Gegners

als energische Weise der Lösung des großen Räthsels von Plevna sind eine gleich bedeutsame Demonstration

befestigten Defensiv-Flügel einer ausgedehnten Stellung, dessen Offensiv-Flügel von der Krim-Armee besetzt gehalten war!

Der Einwand, dass dennoch ein Vergleich mit der feldmäßig befestigten Position einer Armee nicht zulässig sei, da der außergewöhnliche Widerstand Sebastopols hauptsächlich der großen artilleristischen Kraft des Arsenals, dem großen Caliber und der unerschöpflichen Menge der Schiffsgeschütze, die in Batterie gestellt werden konnten, zugeschrieben werden muss, ein solcher Einwand kann nicht als entkräftend angesehen werden, denn:

1. haben die Erfahrungen bei Plevna gezeigt, dass gegenwärtig die zu so enormer Wirkungsfähigkeit gesteigerte Infanterie-Feuerwaffe nicht nur ein ebenso wirksames Mittel zur Abwehr offener Angriffe auf solche von Natur aus starke oder zweckmäßig fortificirte Stellungen repräsentirt wie jene, sondern dass sie selbst die mangelnde Sturmfreiheit feldmäßiger Werke bei genügendem Munitionsvorrath fast zu ersetzen vermag, dass also heute auch ohne solche Artillerie-Ausrüstung ein ähnlicher Widerstand denkbar ist;

2. handelt es sich beim Kampfe in einer Armee-Schlachtstellung nicht um einen so andauernden, sondern nur um einen ebenso wirksamen, zu gleicher Kraftentfaltung beim Angreifer zwingenden, Widerstand.

Um diesen organisiren und durchführen zu können, bedarf es aber eines Vorganges, wie er bei Sebastopol in mustergiltiger Weise beobachtet und wie er an entsprechender Stelle erläutert wurde.

Wenn General Niel in seinem mehrfach citirten Werke dementgegen sagt: „Ein großer Brückenkopf mit leichten Ausgängen, 1500 Geschützen und sehr guter Befestigung, aber ohne gemauerte Escarpen, scheint uns nicht vertheidigt werden zu sollen, wie es Sebastopol wurde; große Ausfälle bei Tag hätten die Belagerung unmöglich gemacht." („*Siége de Sébastopol*", Seite 181, gelegentlich der Besprechung des nächtlichen Ausfalles der Russen nach dem 22. März 1855) — — oder: „Die Entwicklung so beträchtlicher Streitkräfte beweist in der That, dass es sich hier nicht um eine gewöhnliche Belagerung handelte; allein man wird ganz natürlich zu der Frage gedrängt, warum sich eine so zahlreiche Armee in Laufgräben verstricken lassen mochte?" (ebendort, Seite 319, bei Erwähnung der Truppenaufstellung während des Waffenstillstandes am 19. Juni 1855) — endlich: „Die russische Armee hatte unter den Folgen ihres fehlerhaften Vertheidigungs-Systems schwer zu leiden, da sie unseren Angriffen nur kleine Ausfälle, anstatt großer Gegenangriffe entgegensetzte, und es hiedurch möglich machte, sie durch ein Netz von Tranchéen zu umstricken, in welchem sie dem concentrirten Feuer der Belagerungs-Batterien völlig preisgegeben ist" (ebendort, Seite 423, aus Anlass der Besprechung der Vorbereitungen zum Sturme am 8. September 1855), so beweist dies nicht, dass die belagerte Festung nicht richtig und gut vertheidigt wurde, soweit dies ihren Vertheidigern zukam, sondern dass es sich hier eben um eine Befestigung besonderer Gattung, um eine Vertheidigung ungewöhnlicher Art handelte, und dass hiebei der in der Regel nicht vorhandene Factor, die cooperirende Feldarmee, es versäumt hatte, die ihr zufallenden Aufgaben zu lösen.

des Angriffsverfahrens, welches befestigten Positionen gegenüber heute und in der Zukunft eingehalten werden muss.

Die Durchführung von Offensiv-Operationen großen Stiles, die häufige Beunruhigung des Belagerers in großem Maßstabe war die Aufgabe der Feldarmee, die außerhalb und zunächst Sebastopol stand. Dass sie diese ihre Aufgabe so wenig erfasste, dass sie schon am Anfange der Action die Alliirten unbehelligt vom Plateau des Chersones Besitz nehmen ließ; dass sie zum erstenmale erst dann zum Angriffe schritt, als der Feind bereits seine Stellung am Rande des Sapun-Berges und auf den Höhen nächst Balaklawa zu befestigen begonnen hatte; dass sie die Erfolge des Treffens vom 25. October gar nicht ausnützte, am 5. November nicht entschieden genug eingriff, im Laufe des Winters die vorgeschobenen Posten nächst der Tschornaja freiwillig aufgab und vom Beginne des Monates November 1854 bis Mitte August 1855 — also durch mehr als neun Monate — fast unthätig blieb, keine der Operationen des Vertheidigers der Befestigungen unterstützte, keiner Unternehmung des Angreifers durch einen energischen Vorstoß gegen dessen Observations-Corps abzuschwächen sich bewogen fand: darin ist der Grund für den endlichen partiellen Erfolg des Angreifers zu suchen und nicht in dem Mangel an Offensivgeist seitens der heroischen Vertheidiger der Befestigung.

Den von Niel erhobenen Vorwurf gegen diese letzteren widerlegte Todleben selbst in überzeugendster Weise, indem er sagte (vergleiche: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 2. Band, Seite 357): „Abgesehen von der Schwierigkeit, die zu einem solchen Ausfalle nöthige Truppenmasse gedeckt vor dem Feinde in Sebastopol zu concentriren, ist es leicht zu begreifen, was mit diesen Truppen geschehen wäre, wenn man sie bei Tage unter dem concentrirten Feuer der feindlichen Batterien und Tranchéen aus Sebastopol geführt hätte, und wenn sie unter diesem Feuer einen Raum von 300 bis 400 Faden, der von Tranchéen durchschnitten war und von Gewehrfeuer bestrichen wurde, hätten zurücklegen müssen.

„Die von den Belagerungs-Batterien eingenommenen Positionen auf commandirenden Höhen waren hinsichtlich ihrer Defensivkraft wenig schwächer als die Sebastopoler Werke; besonders wenn man in Erwägung zieht, dass der Zugang zu ihnen durch ein vollständiges Tranchéennetz erschwert wurde."

Nicht mit der gleichen Entschiedenheit tritt Todleben der von den Alliirten wiederholt aufgestellten Behauptung entgegen, dass sie eine energische Gegen-Offensive im Laufe des Winters in die misslichste Lage versetzt haben würde, da sie von der Unbill der Witterung sehr gelitten hatten (vergleiche Seite 358 des 2. Bandes vom II. Theile der „Vertheidigung von Sebastopol": „Ohne diese Ansicht unbedingt zu verwerfen, muss jedoch Folgendes bemerkt werden: 1. Unsere Armee hatte in der Schlacht vom 5. November gegen 12.000 Mann verloren, und daher waren unsere Regimenter mehr oder weniger desorganisirt. 2. Unsere Truppen, die gar keine warme Bekleidung hatten, thaten einen schwereren Dienst und waren nicht weniger dem Froste und dem Unwetter ausgesetzt als die Truppen der Alliirten, weil die Vertheidigungslinie ungleich stärker

Die beiden großen Ereignisse von Sebastopol und Plevna, einander gegenüber gestellt, sind aber — jedes in seiner Weise — auch ein unbestreitbarer Beweis der längst anerkannten, immer aber wieder verletzten und übersehenen Wahrheit, dass keine, selbst nicht die ausdauerndste und glänzendste Defensive allein hinreiche, eine erfolgreiche Entscheidung herbeizuführen; sie sind ferner die sprechendsten Belege für den Satz, dass eine befestigte Position niemals der gesammten Streitmacht als Deckung [1]) oder Schirm dienen dürfe, sondern dass sie der Hauptstreitkraft — deren wesentlichste Aufgabe es ist, die Einschließung der Stellung zu verhindern, den Angreifer in den entscheidenden Momenten des Kampfes mit dem stehenden Defensiv-Flügel zu fassen — lediglich den sicheren Pivot für die unerlässlichen Gegenangriffe abzugeben, ihr die Möglichkeit zu schaffen habe, thunlichst frei zu agiren; sie lehren, dass eine befestigte Position (also, bei richtiger Anlage am richtigen Punkte, der Defensiv-Flügel einer fortificirten Stellung) unbedingt zu einer Angriffsform zwingt, die mit dem Vorgange einer Belagerung bis zum Momente der Eröffnung der Basis für den eigentlichen Sturmangriff eine große Ähnlichkeit haben muss; dass jedes offene Vorgehen aus den hiebei angelegten Approchen, ehe sie auf die erforderliche Nähe herangerückt sind, für den Angreifer ebenso verderblich ist, als das ungedeckte Ausfallen von Seiten des Vertheidigers [2]), der ebenfalls mit Contre-Approchen, namentlich in die Flanken

---

besetzt werden musste als die Tranchéen des Belagerers. Mit Ausnahme eines unbedeutenden Theiles der Reserven, der in der Stadt untergebracht war, lagen unsere Truppen auf der Nordseite ebenso wie die Verbündeten in Zelten und Erdhütten. 3. Obgleich uns die Leiden der Alliirten nicht unbekannt waren, hatten wir davon doch keine so ausführliche Nachricht wie nach dem Kriege"), und er bestätigt durch diese, seinem Wesen ganz fremde, hier aber durch selbstredende, besondere Umstände gebotene Zurückhaltung, dass er das Gegentheil dessen meinen mochte, was er zu vertreten hatte; bestätigt, dass auch er die Überzeugung theilte, es sei der durch die Hingebung und Ausdauer der Garnison von Sebastopol so lange verzögerte Fall der Befestigung eine unabwendbare Folge der andauernden Unthätigkeit der Krim-Armee gewesen.

[1]) Darin soll der Wert starker oder befestigter Positionen gesucht werden, dass sie einem Heereskörper den Schild abzugeben vermögen, damit dieser seinen Schwertarm um so freier bewegen könne. Birgt man auch diesen in der starken Stellung, so wird sie zur lähmenden Rüstung, die selbst eine gigantische Kraft endlich zum Untergange zwingt.

[2]) Vergleiche das Citat aus Todleben's: „Die Vertheidigung von Sebastopol", II. Theil, 2. Band, Seite 357 in der Fußnote auf Seite 356 (Alinea 2) dieser Studie.

des Angreifers vorgehen[1]) muss; sie lehren, dass das Angriffsverfahren aber nur dann von entscheidender Wirkung und großen Erfolgen begleitet sein kann, wenn es die Einschließung des Gegners zur Voraussetzung hat — dass ohne diese selbst endlose Zeitopfer nur geringe Resultate geben können, und endlich — weil der Vertheidiger alles aufbieten muss, die Cernirung hintanzuhalten, weil er die Stellung unbedingt verlassen muss, wenn entschiedene Anzeichen einer erfolgreichen völligen Einschließung nahe liegen[2]): dass die Cernirung auch das beste Mittel sei, den Gegner aus einer von Natur starken oder befestigten Stellung herauszumanövriren.

So ist es denn wohl ganz unbestreitbar geworden, dass man gegen gut befestigte (von Natur aus sehr starke) Positionen ohne anderweitige Eroberungsversuche und ohne jeden Zeitverlust, sofort nach erlangter Übermacht zur Einschließung schreiten müsse — im Falle der Inferiorität ist jede Offensiv-Action ganz ausgeschlossen — und dass jeder andere Vorgang einen unersetzbaren Kräfte- und Zeitverlust in sich schließt[3]).

[1]) Das Charakteristische des Vorgehens Todleben's bei den Offensiv-Operationen der Vertheidigung von Sebastopol und bei der Einrichtung wie der Vorschiebung der Cernirungs-Positionen vor Plevna ist an geeigneter Stelle dargelegt worden.

Es bestand in überraschender, fast ausschließlich nächtlicherweile durchgeführter Besetzung von im voraus sorgfältig ausgewählten, die gegnerische Stellung oder doch einen Theil derselben möglichst in die Flanke nehmenden Positionen, in sofortiger Befestigung dieser Punkte unter dem Schutze der Nacht und der Sicherung der Arbeiten durch kampfbereit stehende Truppen, die ihrerseits Schützenlinien vor sich hatten, die sofort im Terrain sich ihre Deckung ergruben; im sprungweisen Vordringen und hartnäckigen Behaupten jeder genommenen und ungesäumt befestigten Position bis in die unmittelbarste Nähe des Gegners; in der Verwendung der taktischen Truppen zur Herstellung jener Befestigungsanlagen und Terrainverstärkungen, deren Besetzung und Behauptung ihnen anvertraut war; im Beginnen mit dem Einfachsten, der sofortigen Besetzung und Armirung des Begonnenen auch noch bei ganz unfertiger Deckung, im ununterbrochenen Vervollkommnen des einmal Angefangenen: Diese für die Defensive, wie für die Offensive gleich brauchbare und vortheilhafte Vorgangsweise vereinigt die materielle Stärke der Vertheidigung mit der moralischen Potenz des Angriffes und lässt diese beiden Kampfformen in Eins verschmelzen, eine aus der anderen zwanglos hervorgehen.

[2]) Osman Pascha hätte bei Plevna spätestens den Angriff auf Gornji-Dubnjak als solchen Anlass zum Ausbruche nehmen müssen.

[3]) „Wenn die Russen im August diejenigen Vorkehrungen trafen, die von ihnen im October angestellt wurden, so war Osman Pascha schon im September mit seiner Vertheidigung zu Ende und die Russen machten 40.000 Gefangene, ohne mehr als einige Tausend Mann verloren zu haben." Sarauw: „Der russisch-türkische Krieg 1877 bis 1878".

Dies ist doch die unausgesprochene Prämisse, an die Todleben anknüpft, indem er sagt[1]): „Plevna lehrt uns, dass der heutige Vertheidigungskrieg ein ganz anderer geworden ist und sehr bedeutende Vortheile gegenüber dem Angriffskriege besitzt."

„Um im Stande zu sein, Naturpositionen oder verschanzte Lager einzuschließen und gleichzeitig unaufhaltsam größere strategische Pläne auszuführen, wird der heutige Angreifer genöthigt, eine doppelt so große Anzahl von Soldaten auf den Kampfplatz zu führen, als der Vertheidiger nöthig hat."

„Durch einen Sturm derartige befestigte Stellungen zu nehmen, ist bei den heutigen Feuerwaffen unmöglich, wenigstens ganz unzweckmäßig. Man soll nie mehr als das Mögliche von den Soldaten und vom Officier, auch dem bravsten, verlangen; aber die Anforderungen, welche man beim Sturme auf Plevna an unsere Officiere und Soldaten stellte, überstiegen das Mögliche."

„Selbst wenn ein solches strategisches Wagstück gelingt, ist das ein Fehler; 10.000 Mann fallen, aber wir haben die Position, sagen die Heißsporne, sie bedenken aber nicht, dass, wenn 10.000 Mann bei einem solchen wahnsinnigen Feuer fallen und der Sturm zurückgeschlagen wird — und Soldat und Feldherr müssen beide Chancen im Auge haben — 50.000 Mann demoralisirt sind."

Bei Sebastopol vermochte Todleben dem in Bewaffnung, taktischer Schulung und numerischer Stärke überlegenen Gegner dadurch einen so beispiellosen Widerstand zu leisten, dass er es verstand, durch den genialsten Gebrauch der Mittel der improvisirenden Befestigungskunst sowohl die artilleristischen Kräfte der vom Anfang an, auf seinen Antrieb, lahmgelegten Segelflotte, als auch das der feindlichen Infanterie-Schusswaffe weit nachstehende russische glatte Gewehr zu größter Machtentfaltung zu bringen; dass er den Feind zwang, zu den Mitteln des Festungskrieges zu greifen; dass die mit der Festung gemeinsam operirende Feldarmee es vermochte, den Gegner an der Einschließung zu hindern und sich und der Feste die Freiheit der Action (wie im offenen Feldkriege) über die ganze Dauer der Operation zu erhalten — endlich weil es ihm gelang, sich gleich von allem Anfang die Initiative anzueignen und bis zu Ende zu wahren und in der Vertheidigung den ausgedehntesten Gebrauch von den Mitteln der Offensive zu machen. Bei Plevna vermochte Todleben den großen

[1]) Äußerung Todleben's gegen einen deutschen Officier. Vergleiche: „Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine", Band XXIX: „General Graf Todleben von Zernin".

Widerstand des in einer vorzüglich befestigten Position stehenden, überlegen bewaffneten Gegners dadurch gänzlich zu brechen, dass er sofort die Mittel des Festungskrieges in Anwendung brachte, ungesäumt zur Einschließung schritt, abermals durch den gelungenen Gebrauch fortificatorischer Maßnahmen dem inferioren Gewehre volle Geltung verschaffte — namentlich aber dadurch, dass er im Angriffe im weitesten Maße die Mittel der Defensive zu Rathe zog.

So hat Todleben mit Sebastopol den Beweis erbracht, dass diejenige Vertheidigung die beste, welche den ausgedehntesten Gebrauch von der Offensive zu machen weiß, und mit Plevna dargethan, dass die beste Offensive hingegen diejenige sei, welche die meisten Vortheile von der Defensive sich anzueignen versteht — durch beide Actionen mit überzeugender Kraft bewiesen, dass die stärkste Kampfform eine weise Verbindung von Angriff und Vertheidigung sei, und dass die Befestigungskunst das beste Bindemittel für beide Formen und zugleich der Schlüssel ist, nach welchem jede in die andere verwandelt werden kann.

Fassen wir das Gesagte noch einmal in aller Kürze zusammen, so erscheint denn Todleben durch seine Persönlichkeit — als erhabenes Vorbild für den Krieger, Kriegs-Ingenieur und Feldherrn; durch seine Thaten — als unübertroffener Meister im Festungskriege, als weiser Rathgeber in den Fragen der Staatenbefestigungskunst, insbesondere aber als der Schöpfer unerreichter Muster für die richtige und entscheidende Verwendung der im Kriege der Zukunft gewiss höchst wichtigen technischen Kräfte bei der Schaffung befestigter Positionen, sowie bei deren Angriff und Vertheidigung!

Wien, April 1885.

Der Panama-Canal[1]).

(Hiezu Taf. 14.)

I.

Ein gigantisches, den Suez-Canal an Großartigkeit der Anlage und Schwierigkeit der Ausführung weit übertreffendes Unternehmen, nimmt der Bau des Panama-Canales gegenwärtig in hohem Grade das Interesse der Techniker in Anspruch.

Wenige Jahre noch, und der Felswall, seit Urzeit das Bindeglied zwischen dem Norden und Süden Amerikas, ist durchbrochen, eine neue segensreiche Epoche von kaum zu ermessender Tragweite für Schiffahrt und Handel inaugurirt und ein weiteres, glänzendes Blatt den Annalen unseres Jahrhunderts hinzugefügt!

Der Gedanke hiezu stammt nicht aus unseren Tagen.

Wie nach Herodot und Strabo schon die Alten den Durchstich der Landenge von Suez planten, so war auch fast schon seit Entdeckung der neuen Welt der nimmermüde Menschengeist auf Herstellung jener interoceanischen Verbindung gerichtet, deren Verwirklichung wir heute entgegensehen.

Es ist nicht Zweck dieses Aufsatzes, die geschichtliche Entwickelung des Canalprojectes in allen seinen Phasen zu verfolgen, es sei hier nur gestattet, auf die hervorragendsten Momente derselben hinzuweisen, um schließlich auf das nunmehr in Ausführung begriffene Project selbst übergehen zu können.

Seit Vasco Nuñez de Balboa 1513 als Erster die Landenge von Panama durchquerte und den Stillen Ocean mit seinen goldreichen Küsten entdeckte, war die Eröffnung eines interoceanischen Canales Gegenstand wiederholter Bemühungen, Studien und Forschungen.

Schon 1774 begann Don Augustin Cramer Vorarbeiten zu einem Canal, welcher die Flüsse Coatzacoalkos und Chimalpa benützen sollte. Andere folgten 1824 durch Tadeo Ortiz und Juan de Orbegoso.

---

[1]) Benützte Quellen: „Centralblatt der Bauverwaltung“ (Jhrg. III, 1883), „*Rivista marittima*“ (Juli-, August- und September-Heft 1884), „*Engineering*“, „*Scientific American*“, „*Comptes rendus*“ u. A.

Als ersten reellen Erfolg jedoch kann man wohl die im Auftrage Bolivar's über Anregung Alexander v. Humboldt's in den Jahren 1826 bis 1829 durch die Ingenieure Lloyd und Falmare bewirkte genauere Aufnahme des Isthmus bezeichnen. Derselben lag die Idee zugrunde, eine Eisenbahn von Panama bis zur Mündung des Trinidad in den Chagres herzustellen und den Unterlauf des letzteren mit der Bai von Limon durch einen etwa 1 *km* langen Canal in Verbindung zu bringen.

1842 wurden durch Señor Moro und gleichzeitig im Auftrage des mexikanischen Präsidenten, General Santa Anna, durch Don José de Garay, welcher eine Concession für Erbauung des Canales erhielt, vielfach interessante Forschungen unternommen.

Napoleon Garella, Chef-Ingenieur der französischen Bergwerke, lieferte 1844 eine Arbeit: „*Projet d'un canal de jonction de l'Océan Pacifique et de l'Océan Atlantique à travers l'isthme de Panama*“ (Paris 1845), welche die Anlage eines Schleusencanales zwischen Panama und Limon bei Durchsetzung der Cordilleren mittels eines Tunnels in Vorschlag brachte.

Inzwischen wiesen aber die Ingenieure Williams und Barnard von der Tehuantepec-Eisenbahngesellschaft zu New-Orleans durch eigene Vorarbeiten nach, dass ein Canal mit Scheitelstrecke wegen Wassermangels nicht möglich sei, und so ist also fast ein Jahrhundert fruchtloser Mühe vergangen, bis die erste Überschreitung des Isthmus als Eisenbahn von Colon nach Panama durch Aspinwall (1855) nach Überwindung enormer Schwierigkeiten ausgeführt wurde.

Binnen kurzem wies diese Bahn einen Verkehr von 32.000 Passagieren auf, welcher sich in der Folge derart steigerte, dass die *Panama Rail Road Company*“ nach bloß siebenjährigem Betriebe die Baukosten von 90 Millionen Francs rückzuzahlen vermochte und der Passagierverkehr im Jahre 1882 130.000, im Jahre 1883 sogar 304.000 Personen betrug.

Diese Eisenbahn, auf welcher Reisende und Waren in wenigen Stunden von der Küste des Atlantischen zu jener des Stillen Oceans befördert werden, führt (Taf. 14, Fig. 3) von Colon im Thale des Chagres durch vielfach sumpfige Strecken bis zum Flusse Obispo, überschreitet die Wasserscheide und zieht dann im Thale des Rio Grande an steilen Hängen gegen Panama herab, wodurch die Ingenieure zur Anwendung außergewöhnlicher Steigungen gezwungen wurden.

Allein die Eisenbahn vermochte den Schiffahrtscanal nicht zu ersetzen, und neue Studien, neue Projecte folgten. Durch die hervorragenden Arbeiten von Fay und Childs, Ed. Cullen, F. M. Kelly u. A

in den Jahren 1850 bis 1853, ferner die in den Jahren 1870 bis 1873 von Selfridge durchgeführten gründlichen Untersuchungen, dann 1873 bis 1875 von Lull und gleichzeitig von Lieutenant Collins etc., endlich 1876 von Wyse und Reclus und noch vielen Anderen bewirkten eingehenden Studien und Vorarbeiten wurde massenhaftes Material angesammelt und in den verschiedensten Tracen und Ausführungsvorschlägen zur Geltung gebracht.

Dem im Mai des Jahres 1879 auf Einladung Lesseps' versammelten internationalen Congresse lagen im ganzen 14 Projecte vor [1]), aus deren Concurrenz schließlich das Project von Wyse und Reclus siegreich hervorging.

Dieser nun in Ausführung begriffene Entwurf hat die Verbindung Panama-Colon (Aspinwall), mit im allgemeinen von Südost nach Nordwest führender Richtung, zur Grundlage.

II.

Die Canaltrace (Taf. 14, Fig. 3), in einer Länge von ca. 73*km*, folgt auf der Seite von Panama ansteigend der Thalrichtung des Rio Grande, erreicht im Sattel von Culebra die Wasserscheide der Cordilleren (87*m*), führt jenseits im Thale des Rio Obispo, einem Nebenflusse des Rio Chagres, und sodann von Matachin bis Gatun in jenem des Chagres

[1]) Die folgende Zusammenstellung gibt eine vergleichende Übersicht über die hauptsächlich in Verhandlung gezogenen Entwürfe:

Bezeichnung des Entwurfes und der Verfasser	Canallänge in *km*	Anzahl der Schleusen	Tunnellänge in *km*	Baukosten *) Mill. Francs	Durchfahrtsdauer in Tagen
1. Tehuantepec: de Garey .	240	120	—	—	12
2. Nicaragua: Lull und Menocal	292	17	—	770	4½
3. Panama: Wyse und Reclus	73	1 (Fluthschleuse)	6 bis 7	1070	2
4. „ Lull und Menocal	73	25	—	870	2½
5. „ Wyse und Reclus	73	13	—	570	2
6. San Blas: Appleton . .	53	1 (Fluthschleuse)	16	1270	1
7. Atrato-Napipi: Selfridge	290	3	4	1000	3

*) Einschließlich Zinsen während der Bauzeit.

Auf der Seite von Colon werden, um die Mündung des Canales und den Zugangshafen vor dem in der Bai von Limon sehr häufigen hohen Seegang zu schützen, großartige Wellenbrecher geschaffen, welche den ungefährdeten Verkehr bei Tag und Nacht gewährleisten sollen.

Ungefähr in der Längenmitte des Canales wird, ähnlich wie beim Suez-Canal, die Anlage einer bedeutenden Erweiterung (*garage*) beabsichtigt, welche 5*km* lang und beiderseits der Canal-Axe symmetrisch mit 20*m* Verbreiterung angelegt werden soll.

25 Schiffe können auf dieser großen Station die Kreuzung bewirken.

Das Canalprofil richtet sich nach der Bodenbeschaffenheit. Hiernach beträgt in lockerem Boden die Breite an der Sohle 22*m*, jene an der Wasserlinie 50*m* und die Wassertiefe 8·5*m*.

Im Culebra-Stock, ungefähr zwischen Kilometer 36 und 60, soll diese Breite 24, bezw. 28*m*, die Wassertiefe aber 9*m* werden.

Für die Böschungen ist bei erdigem Boden das Verhältnis 1:1, bei felsigem Boden 1:4·25 angenommen.

Da die Canal-Dimensionen bloß den Verkehr von einem Schiffe gestatten, so sollen außer der großen Mittelstation noch 5 bis 6 Ausweichstellen von 500 bis 1000*m* Länge angelegt werden.

Als Krümmungshalbmesser ist im allgemeinen 2500*m*, ganz ausnahmsweise jedoch, als Minimum, selbst 2000*m* angenommen worden.

Zwischen Gegencurven wird eine 300*m* lange gerade Strecke eingeschaltet.

III.

Auf die Details des Unternehmens übergehend, sollen im Folgenden einige der interessantesten Einzelheiten angeführt werden, wie sie den verschiedenen uns zur Verfügung gestandenen Quellen zu entnehmen sind.

Die Eisenbahn von Colon nach Panama, obwohl im Norden des Canales von Colon ausgehend und auch in Panama nördlich des Canales ausmündend, befindet sich doch großentheils — von San Pablo bis Paraiso — im Süden desselben. Das Verlegen dieser ganzen Strecke auf das nördliche Ufer würde einer Neuanlage gleichkommen und wegen der gerade hier sehr bedeutenden Terrain-Schwierigkeiten große Kosten verursachen. Die Eisenbahn wird daher im großen Ganzen ihre Trace beibehalten, den Canal jedoch an zwei Punkten übersetzen.

Die Überbrückung des Canales bei San Pablo bietet keine Schwierigkeiten, da dieser Ort nur geringe Höhe über dem Meeresspiegel besitzt.

Eine einfache Drehbrücke für 25*m* Durchgangsöffnung nach dem Typ mehrerer solcher in letzter Zeit in Holland construirter Brücken wird da vollkommen ausreichen.

Doch nicht das Gleiche gilt für Paraiso, wo der Kreuzungspunkt der Bahn mit dem Canale ungefähr auf 75*m* Höhe liegt. Gegenüber der durch die Böschungen des Canalprofiles geschaffenen Breite des Hindernisses ist die Canalbreite nahezu verschwindend und würde die Überbrückung hier ein unverhältnismäßig bedeutendes Bauwerk erfordern.

Um dieser Schwierigkeit auszuweichen, wird die Bahn nunmehr den Canal in Pedro Miguel, gleich beim Ausgange des Hafens von Panama, auf 10*m* Höhe über dem Meere und nahezu gleich hoch wie in San Pablo übersetzen und auch hier eine ähnliche Brücke wie dort erhalten.

Die Bahntrace wird daher nur auf der Strecke von Pedro Miguel bis Paraiso umgelegt, so dass sie nunmehr statt am nördlichen, am südlichen Ufer des Canales führen wird.

Wie aus Taf. 14 zu ersehen, wird der Canal auf Seite der Antillen im Thale des Chagres und auf Seite des Stillen Oceans im Thale des Rio Grande angelegt.

Diese Flüsse in den Canal zu leiten, ist unmöglich.

Der Chagres insbesondere ist ein Fluss von stark wechselnden Wasserständen. Dessen Oberlauf beispielsweise führt zur Zeit der größten Trockenheit eine Wassermasse von nur $13m^3$, während dieselben bei Mittelwasser zur Regenzeit auf durchschnittlich $134m^3$, bei Hochwässern auf $665m^3$ pro Secunde anschwillt.

Diese Angaben stützen sich auf die Aufzeichnungen des Fluviographen von Gamboa, während nach Beobachtungen, welche Oberst Totten im Jahre 1879, allerdings bei einem ganz außergewöhnlichen Hochwasser an der Brücke von Barbacoas anstellte, sich ergeben würde, dass an jener Stelle im Chagres durch sechs Tage sogar die enorme Wassermasse von $1930m^3$ per Secunde abfloss.

Das obere Niederschlagsgebiet umfasst ca. $1100km^2$, so dass bei einer jährlichen Niederschlagshöhe von 3·30*m* etwa 2420 Millionen Kubikmeter in dem Profile bei Matachin zum Abflusse gelangen würden.

So kolossale Wassermassen aber hätten, umsomehr als die Vertheilung dieser Abflussmengen eine sehr ungleichmäßige ist, in dem Schiffahrtscanale große Strömungen mit bedeutender Ablagerung zur Folge, wodurch die Schiffahrt nicht nur gestört, sondern zu Zeiten selbst ganz unterbrochen werden müsste.

Von außerordentlicher Wichtigkeit für das ganze Unternehmen ist somit eine günstige Lösung der Frage, wie man sich der so bedeutenden

und plötzlich auftretenden Wassermassen ohne Gefährdung des Canales entledigen könne.

Von den vielen diesbezüglich gemachten Vorschlägen, worunter manche bedeutendere Kosten verursacht hätten als der Canalbau selbst, entschied man sich für den schon von Reclus gemachten Vorschlag, den Oberlauf des Chagres durch eine Thalsperre abzuschließen, dadurch ein Sammelbecken für die Hochwässer zu bilden und diese sodann in geregelter Weise durch Seitencanäle abzuleiten.

Die topographische Gestaltung des Terrains begünstigt diese großartige Anlage.

In der Nähe von Matachin (siehe Fig. 1 im Texte und Taf. 14, Fig. 3) ändert der Chagres plötzlich die Hauptrichtung seines Laufes fast unter rechtem Winkel. Die Thalsohle wird oberhalb durch zwei vortretende Hügel, Cerro Obispo und Cerro Santa Cruz, eingeengt, zwischen denen die Krone der Absperrung geführt werden soll.

Fig. 1.

Plan der Thalsperre von Gamboa.

Das so gebildete Becken hätte einen Fassungsraum von 800 Millionen Kubikmeter und würde eine Fläche von ca. 180.000 *ha* [1]) bedecken.

Die regelmäßige Ableitung der Niederschlagswasser aus dem verbauten Flussgebiete nach dem Meere beabsichtigt man durch 2 große seitliche Abzugscanäle zu vermitteln, deren größerer, nördlich des Hauptcanales, für eine Durchflussmenge von $200m^3$ pro Secunde, mit $30m$ Sohlenbreite bei 2·5 bis $3m$ Wassertiefe und einem Gefälle von 1:2000 angelegt wird.

Dieser Abzugscanal soll neben dem Schiffahrtscanale ins Meer münden und auf diesem Wege die zahlreichen Nebenflüsse des Chagres aufnehmen.

Die Verbindung des Sammelbeckens mit dem Seitencanal wird mittels tunnelirter Abläufe bewirkt, welche in verschiedener Höhe angeordnet werden, während ein offener Überfall $5m$ unter der Dammkrone vorgesehen ist.

Den Überschuss bei Hochwasser gedenkt man, da dem Seitencanale nicht leicht größere Abmessungen gegeben werden können, durch Überfälle nach dem Canale selbst zu leiten und nimmt an, dass hiedurch keine die Schiffahrt benachtheiligende Strömung entstehen werde.

Ein zweiter Sammelcanal dient jenseits zur Aufnahme des Trinidad und der anderen linksseitigen Zuflüsse.

Für die Ausführung der Thalsperre standen zwei Wege offen: dieselbe entweder gemauert, oder aber als Damm herzustellen. Da indes der tragfähige Boden erst auf $28m$ Tiefe angetroffen wurde, so entschied man sich für die Anlage des Dammes mit den vorangeführten Dimensionen aus Material von dem nahe gelegenen Culebra-Einschnitte. Die Erstellung dieses Riesenwerkes beabsichtigt man derart durchzuführen, dass vorerst auf dem entsprechend vorbereiteten Boden aus den größten Blöcken eine Schüttung nach einer Curve, quer über das Thal, gebildet und anschließend daran flussaufwärts immer kleineres Material angeschüttet wird.

An dem rückwärtigen Theile soll sodann der Damm stufenweise verstärkt und gleichzeitig erhöht werden.

Den Abfluss des Wassers gedenkt man in dieser Zeit durch Nothüberläufe derart regeln zu können, dass selbst bei Hochwässern keinerlei Gefährdung des Baues zu befürchten wäre.

Die eben beschriebenen Anlagen bilden anerkannt die bedeutendsten Schwächen des Gesammtplanes.

---

[1]) D. i. etwa dreimal die Fläche des Genfer Sees.

Obgleich die spärlichen Andeutungen über die technische Durchführung der gewaltigen Anlage leider keine ausreichenden Anhaltspunkte für deren Beurtheilung abgeben können, lässt sich doch *a priori* vorhersagen, dass noch ganz andere Vorkehrungen als die angeführten erforderlich sein werden, um bei so exceptionellen Verhältnissen hinreichende Sicherheit nicht nur während des Baues, sondern auch vor späteren etwaigen Katastrophen zu bieten.

Jedenfalls ist die hier vorliegende Aufgabe technisch von so eminentem Interesse, dass man mit Recht auf deren Bewältigung gespannt sein darf.

Der Durchstich der Cordilleren (im Culebra-Einschnitte, bis zur Canalsohle gemessen, mit einer größten Tiefe von 96*m*) bietet eine ebenso großartige, doch bei dem heutigen Stande der Technik sicherem Gelingen entgegensehende Arbeit.

Wyse hatte hier einen 7*km* langen und 44*m* hohen, nur an der Calotte ausgemauerten, sonst aber von ebenen Wänden begrenzten Tunnel projectirt, dessen Ausführung indes, der damit verbundenen Schwierigkeiten wegen, schon vom Congresse fallen gelassen und durch einen offenen Einschnitt zu ersetzen beschlossen wurde.

Von größtem Einflusse ist naturgemäß die Beschaffenheit des zu durchsetzenden Gesteines; zahlreiche Bohrungen, welche zu dessen Erforschung vorgenommen werden mussten, führten zu dem Ergebnisse, dass, entgegen der ursprünglichen Annahme, nicht fester Fels mit nur mäßig hoher Humusschichte, sondern größtentheils mächtige Ablagerungen mehr oder weniger geschichteter Massen von geringeren Härtegraden vorhanden seien.

Der Gebirgsstock besteht zumeist aus vulcanischen Bildungen und deren Begleitungsproducten.

Der Längenschnitt (Fig. 2, Taf. 14) zeigt die verschiedenen, durch Schraffirung nach dem Grade ihrer Festigkeit bezeichneten Gebirgsarten.

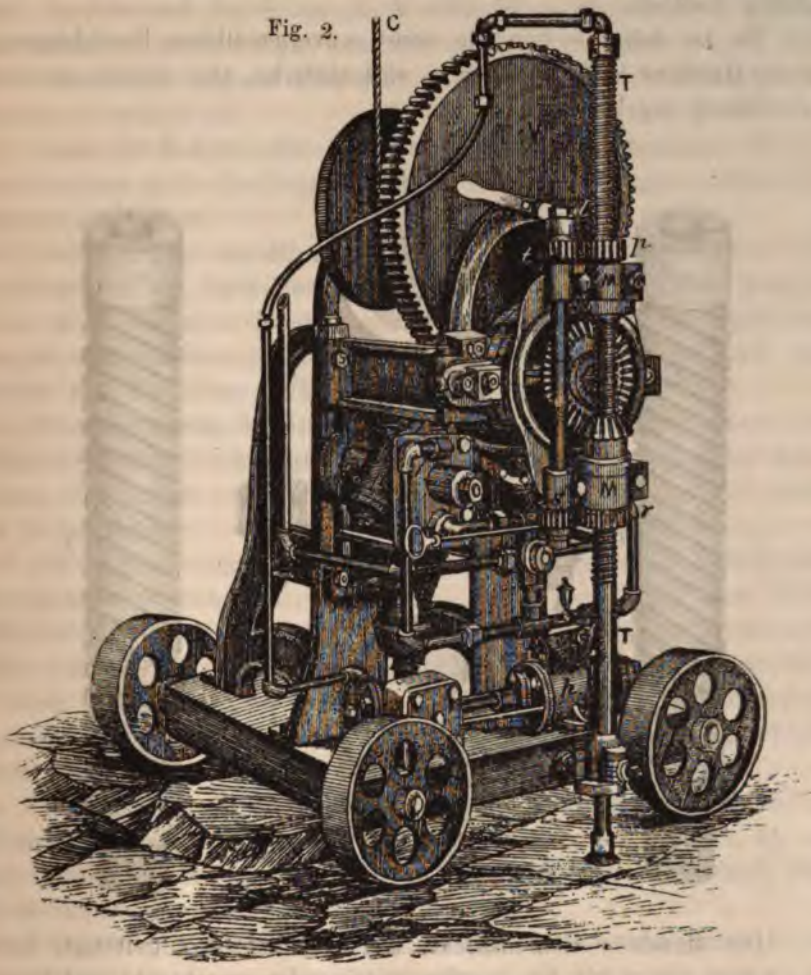
Die felsigen, an vielen Stellen zutage tretenden Partien bestehen in Aufbrüchen massigen doleritischen Gesteines, durchsetzt von blasigen Hornblenden oder Porphyrbreccien mit Quarzadern.

Zu den Sondirungen waren anfangs einfache Dreh- oder Schlagbohrer, bei wichtigen Bohrungen jedoch die Diamantbohrer der „*American Diamond Rock Boring Company*“ aus New York verwendet.

Die Figuren **2** und **3** geben die Darstellung einer ähnlichen Maschine sammt Gestänge, welche Maschine mit oscillirenden Cylindern arbeitet und im ganzen nur 1300*kg* wiegt. Den Dampf entnimmt dieselbe einem horizontalen oder verticalen Röhrenkessel.

Ist die Maschine im Gange, so wird vermittels zweier konischer Zahnräder die horizontal rotirende Bewegung (400 bis 1000 Umdrehungen in der Minute) auf die in Muffen *M* geführte verticale Antriebsröhre *T*, in welcher die Bohrröhre 3 sicher befestigt ist, übertragen.

Fig. 2.



Das Zahnrad *r* ist durch Keile fest mit der Röhre *T* verbunden und dreht sich mit derselben; das Zahnrad *p* enthält hingegen innerlich die Muttergewinde für die Schraubengänge, welche an der Außenfläche von *T* ersichtlich sind.

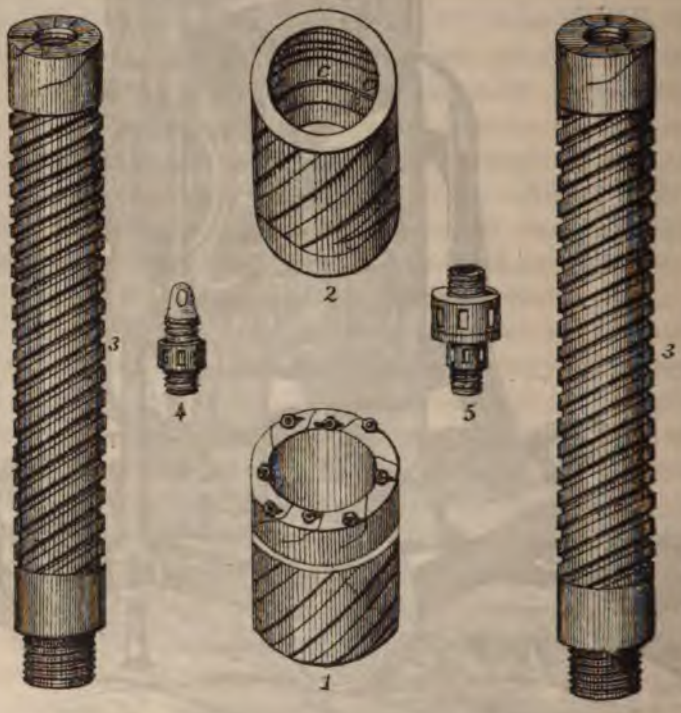
Mit dem Zahnrad *r* bewegt sich auch das Zahnrad *s*, u. zw. des kleineren Durchmessers wegen rascher als das erstere, ebenso die gleich großen Zahnräder *t* und *p* rascher als *r*.

Diese Differenz in der Umdrehungsgeschwindigkeit bewirkt, dass die Bohrröhre außer einer sehr raschen Rotation in horizontalem Sinne auch eine langsame vertical gerichtete Bewegung erhält.

Der Druck wird natürlich je nach der zu durchfahrenden Bodengattung wechseln.

Es ist daher — um die sonst unvermeidlichen Beschädigungen an der Maschine hintanzuhalten — eine einfache, aber höchst sinnreiche Vorrichtung angebracht [1]).

Fig. 3.



Die einzelnen Röhrenstücke, aus Schmiedeeisen gefertigt, haben eine Länge von 2 bis 5*m*, werden miteinander verschraubt und können Bohrlöcher von ca. 0·05*m* Durchmesser erzeugen.

[1]) Die Vorrichtung besteht einfach darin, dass das Rad *t* Eins ist mit einem Metallkonus, welcher in einer passenden Bremsvorrichtung läuft, die mittels des Zapfens *d* mehr oder weniger angezogen werden kann. So wird durch die Reibung zwischen der Oberfläche des Konus und dessen Bremshülse die Umdrehungsgeschwindigkeit des Rades *t* nach Bedarf regulirt und hiedurch die Gefahr einer Beschädigung des Gestänges hintangehalten.

Die Tiefe, bis zu welcher die Bohrlöcher getrieben werden können, ist je nach den Maschinen verschieden und beträgt 300 bis 450*m*, bei einem Durchmesser der geförderten Probe von ca. 0·035*m*.

Den eigentlichen Bohrapparat bildet die nur wenige Decimeter hohe — sonst mit der Röhre gleich weite Krone (Bohrkopf) 1 (Fig. 3), welche an der unteren Seite mit schwarzen, theils nach vorne, dann nach innen und außen vorragenden Diamanten (Brasilianer oder sibirische) besetzt ist.

Auch die Rohre selbst sind stellenweise mit Diamanten besetzt, um die allzu große Reibung und dadurch herbeigeführte frühere Abnützung zu hindern.

Der Bohrkopf enthält innerlich ein federndes Band, welches beim Eindringen in die Tiefe die (cylindrische) Materialprobe zwar passiren lässt, sie jedoch stets fest umfasst, u. zw. derart, dass zu Beginn des Aufziehens des Gestänges das Band in die Probe eingreift, sie vom Grunde des Bohrloches ablöst und sodann hinaufbefördert.

Zur Abkühlung der Diamanten, die sich während der Arbeit stark erhitzen, dann zur Förderung des Bohrmehles vom Grunde des Bohrloches wird mittels einer Pumpe *h* ein constanter Wasserstrahl durch die Rohre geleitet.

In dem Zwischenraume, den die nach innen vorspringenden Diamanten des Bohrkopfes zwischen der inneren Wand von Krone und Gestänge einer- und der zu fördernden Probe anderseits belassen, zieht sich das Wasser bis an den Grund des Bohrloches und steigt dann in dem Zwischenraume, welchen die außen angesetzten Diamanten erzeugen, dank den Gewinden an der Außenseite des Bohrgestänges, rasch wieder auf, wobei es das Bohrmehl vollständig mitnimmt.

Das Hinaufziehen des Gestänges wird mittels der Winde *V* bewirkt. Das Seil *C* geht durch einen Flaschenzug — welcher an der Spitze eines festen eisernen Gerüstes befestigt ist — und läuft dann herab, um in dem Stücke 4 zu endigen.

Zwischen dem Kilometer 51 und 56 wurden sechs Schachte abgeteuft und nahezu bei allen der massige, harte Fels erst in beträchtlicher Tiefe (44 bis 52·4*m*) angefahren.

Der bei Kilometer 54·2, also fast am höchsten Punkte der Wasserscheide angelegte Probeschacht ergab sogar auf 83*m* Tiefe noch weichen thonigen Tuff von grüner oder brauner Farbe, während in den oberen Schichten stellenweise hartes Gestein angetroffen wurde.

Auf der Seite des Stillen Oceans fand man bei Kilometer 55 auf 25*m* Tiefe noch mit Steintrümmern dicht durchsetzten Thon.

Auch alle übrigen zahlreichen Bohrungen haben das Vorhandensein im Durchschnitte leicht gewinnbarer Bodengattungen ergeben, so dass durch diese sehr günstigen Ergebnisse die Chancen für rechtzeitige Herstellung wesentlich zugenommen haben.

Für die gleichfalls höchst wichtigen hydrographischen Beobachtungen stehen Mareographen oder Fluviographen (Wasserstandmesser) von Collin in Paris, höchst exacte und sehr empfindliche Instrumente, in Verwendung.

Dieselben werden an der Spitze kleiner, aber solid hergestellter Thürmchen angebracht, deren Sockel unterhalb des tiefsten, die Spitze aber oberhalb des höchsten Wasserstandes sich befindet. Diese Thürmchen sind selbstverständlich an Punkten situirt, wo sie dem Wellenschlage möglichst entzogen sind.

Die Instrumente sind ähnlich dem von Watt construirten Indicator. Ein gutes Uhrwerk setzt eine vertical gestellte, mit Millimeterpapier bespannte Trommel in Bewegung, auf welcher nach auf- und abwärts schleifend ein färbiger Stift vermittels eines Schwimmers und Gegengewichten bewegt wird. Seitlich dieses Mechanismus ist in dem Thürmchen ein langer schmaler Schacht angebracht, in welchem der Schwimmer den Bewegungen des Wassers zu folgen vermag. Dieser Schacht steht mit dem Meere oder Flusse unterhalb des niedersten Wasserstandes in Verbindung.

Am oberen Rande des Diagrammes sind die Stunden und an einer Verticalen die Höhen in Meter, beides nach bestimmtem Maßstabe, verzeichnet.

Durch Combinirung der rotirenden Bewegung der Trommel (Zeit) und der auf- und abgleitenden des Stiftes (Wasserstand) ergibt sich in bekannter Weise der einem beliebigen Zeitpunkte entsprechende Stand des Wasserspiegels.

Die Thürmchen dienen gleichzeitig auch meteorologischen Beobachtungen, zu welchem Zwecke sie reichlich mit allen erforderlichen Instrumenten und Apparaten ausgerüstet sind.

Die wichtigste Rolle bei Bewältigung der ungeheuren Aushebungsarbeiten von über 120 Millionen Kubikmeter fällt naturgemäß den verschiedenen Arbeitsmaschinen, den Excavatoren, den Baggermaschinen zu.

Von Excavatoren sind ca. 40 in Thätigkeit.

Sie unterscheiden sich in Stirn-Excavatoren, welche zum Aushub einer Rösche dienen, und in Seiten-Excavatoren. Man kann sie — von einem anderen Gesichtspunkte — in zwei Typen eintheilen, in solche nämlich, welche das Material von den seitlichen

Lehnen von unten nach oben lösen (*fouilleuses*), und in solche, welche es aus einem Graben, an dessen Rande sie auf einem dreischienigen Geleise laufen, heraufheben (*découpeuses*), nachdem sie das Material von oben nach unten gelöst. Die gewöhnlichen Couvreux'schen Excavatoren, wie sie schon beim Baue des Suez-Canales, bei der Wiener Donauregulirung und vielen ähnlichen Unternehmungen mit größtem Vortheile zur Verwendung gelangten, sind mit zwei Dampfmaschinen ausgerüstet, von denen die eine, 4 Pferdekräfte, die Fortbewegung des Excavators, die andere, 22 Pferdekräfte, die Lösung und Hebung des Aushubes besorgt.

Einer Tourenzahl der Maschine von 150 bis 200 pro Minute entsprechen 20 Umdrehungen der Kettentrommel.

Der Apparat, welcher auf einem Wagen mit vier Achsen ruht, bewegt sich auf dem normalspurigen Dienstgeleise und arbeitet entweder über der Baugrube oder an deren Sohle und ist vom Rande der Abgrabung nach Maßgabe der dem Kettenträger gegebenen Neigung entfernt.

Die Baggereimer haben einen Inhalt von je $0{\cdot}075 m^3$, und es richtet sich die Zahl derselben nach der Tiefe der Abgrabung, welche bis $5m$ betragen kann. Sie besitzen einen beweglichen Boden, um sich beim Wenden zu entleeren.

Ein solcher Excavator besitzt eine Arbeitsleistung von 1500 bis $2000 m^3$ innerhalb 10 Arbeitsstunden.

Eine besondere Kategorie bilden — nach der „*Revue industrielle*“ (siehe „*Scientific American*“ vom 30. August 1884) — Couvreux's Excavatoren mit drehbarem Gestelle (Gerüste) für die Baggerkette. Einige Worte mögen Fig. 4, 5 und 6 der Taf. 14 erläutern.

Kessel und Maschine sind stationär auf dem Gerüste des zweiachsigen Wagens. Der sehr stark construirte Kessel, auf einer mächtigen Eisenplatte ruhend, bildet das Gerüste und das Pivot für einen großen Theil des Mechanismus.

Der Motor besteht aus zwei verticalen Dampfcylindern, welche beiderseits des Kessels befestigt sind. Der Gang der Maschinen ist reversirbar, ihre Excenter sind jedoch — u. zw. unter 90° verstellt — so aufgekeilt, dass beide Maschinen stets entgegengesetzt laufen. Diese doppelte Bewegung erlaubt in einfacher Weise, die verschiedenen Functionen vorzunehmen, welche dieser Apparat gestatten soll, nämlich: 1. Baggern in jeder der zulässigen Lagen des Baggerkettengerüstes; 2. Drehen des Baggergerüstes (horizontal) in die zulässigen Stellungen; 3. Vor- und Zurückbewegen des ganzen Baggers auf seinem Geleise.

ad 1. Die entgegengesetzte Bewegung der beiden Maschinen wird mit Hilfe zweier konischer Getriebe auf die verticale Achse A in Einen Sinn umgesetzt: die Achse A setzt mit Hilfe eines konischen Rades das Getriebe B einer horizontalen Welle, deren Lager sich an dem Gestelle der Baggerkette befinden, in Bewegung, so dass mittels zweier Triebräder C und der correspondirenden Triebräder der Baggerkette diese letztere bei jeder Stellung ihres Gerüstes functioniren kann. Der Fülltrichter ist dabei so angeordnet, dass derselbe innerhalb einer Drehung des Baggerkettengestelles um 60° beiderseits der Längenaxe des Baggers das Material der Baggereimer aufzunehmen vermag.

ad 2. Die Drehung in horizontalem Sinn erhält das Baggerkettengerüst durch die verticale Welle D, deren Antrieb von zwei entgegengesetzt laufenden Getrieben p ausgeht, die ihrerseits zwei correspondirende lose Räder r mitnehmen, welche — nach der angestrebten Richtung mit der Achse in Eingriff gebracht — diese Achse in der einen oder anderen Richtung zu drehen vermögen. Der mittlere Theil dieser Achse, als endlose Schraube gebildet, wirkt auf das helikoïdale Rad der Welle D, welche wieder mit dem Getriebe g auf einen horizontalen Zahnkranz wirkt, der mit dem Fuße des drehbaren Gerüstes, das den Kessel umgibt und überragt, in fester Verbindung steht.

Dieses ganze Gerüst läuft mittels Rollen auf der gusseisernen Basis und wird mittels verticaler Rollen längs eines aus letzterer vorragenden starken Führungsringes centrirt.

ad 3. Ein Getriebe t der Achse D vermittelt durch mehrere konische Räder die Vor- und Zurückschiebung des Baggers auf seinem Geleise.

Was die Anlage der Geleise für den Materialtransport betrifft, so werden bei den eben beschriebenen Baggern mit vier Schienen (Fig. 6, Taf. 14) drei Geleise gebildet, deren mittleres, I, für den Bagger dient, während ein seitliches Geleise, etwa II, für die leeren, das andere, III, für die vollen Wagen bestimmt ist.

Die Wagen werden in der folgenden Weise beladen: Der Wagen, welcher die Baggermaschine trägt, steht durch eine steife Stange mit einer Drehscheibe in Verbindung, die auf Rollen ruht, welche auf den Geleisen laufen. Die obere Fläche der Scheibe liegt 15cm über den Geleisen, und dieser Höhenunterschied wird durch zwei, mit der Plateform verbundene, schiefe Ebenen ausgeglichen, deren Geleise gegen das Centrum der Drehscheibe convergiren. Die Manipulation ist wie folgt: Ein leerer Wagen wird von II auf die Drehscheibe geschoben und nach der Füllung auf Geleise III herabgelassen. Während des Abschiebens wird der Fülltrichter geschlossen. Um das Heraufschieben der leeren Wagen

zu erleichtern, lässt man den vollen Wagen mittels eines Seiles, das über eine Rolle *E* läuft, an dem leeren Wagen mitziehen.

Bei dem hier beschriebenen Apparate beträgt der Cylinderdurchmesser 0·12*m*, der Kolbenhub 0·2*m*, die Umdrehungszahl 150, Ventilbelastung (*register of boiler*) 150*kg*, Heizfläche 7·6m^2, Wasserraum 1m^3. Zahl der Eimer 15, Fassungsraum eines solchen 50*l*.

Nebst diesen sind noch 12 Evrard'sche Excavatoren in Verwendung. Diese haben Schaufeln von 0·16m^3 Fassungsraum, und es soll deren tägliche Leistung 4000m^3 betragen. Sind die Arbeiten erst in vollem Gange, so kann die Zahl der gleichzeitig thätigen Excavatoren leicht 200 erreichen.

Besonders bemerkenswert sind wegen der bedeutenden Dimensionen und außerordentlichen Leistungsfähigkeit die Riesenbagger der Firma „Gebrüder Slaven", welche das Baggergut — aus Sumpfgrund — in einer 1*m* weiten Röhre durch einen mächtigen Wasserstrahl auf etwa 50*m* Entfernung leiten.

Diese interessanten Maschinen besitzen 38 Baggereimer von je 0·54m^3 Inhalt und baggern bis zu 10*m* Tiefe unter dem Wasserspiegel, wobei sie pro Tag (10 Stunden?) bis zu 5000m^3 — nach anderen Nachrichten selbst ca. 7000m^3 (?) — auszuheben vermögen.

Acht Maschinen, wovon zwei zu je 250, die übrigen zu je 50 Pferdekraft, setzen den 350 Tons schweren und ziemlich complicirten Mechanismus in Bewegung.

Nach einer Correspondenz, publicirt im „*Scientific American*" vom 14. Februar l. J., wären Riesenbagger dieser Firma vorhanden, deren Leistungsfähigkeit bei einem Verbrauch von ca. 2*t* Kohle per Tag 1000 Kubikyards per Stunde beträgt. Der Correspondent schreibt u. A.:

„Wir haben nunmehr den Canal in einer Strecke von 3½ (engl.) Meilen vom Hafen von Colon herein mittels Einer Maschine ausgehoben; etwa 10 Meilen höher sind zwei weitere Maschinen, die, vom Chagres kommend, ihren Weg zur ersten Maschine herab einschneiden. Eine vierte Maschine geht morgen von hier ab und dürfte Mitte Jänner die anderen eingeholt haben, während 11 weitere im Bau sind und etwa alle sechs Wochen eine nachfolgen wird, bis alle in Arbeit sind. Unser Contract lautet auf 30 Millionen Kubikmeter, und dürfte wohl noch zu dem halben weiteren Quantum führen, da es am Isthmus nur Eine Stimme gibt über die Unübertrefflichkeit unserer Maschinen. Ein Beispiel, das ich selbst gesehen: Ein Suez-Canal-Bagger war an bestimmter Stelle aufgestellt worden. Nach 50tägiger Arbeit entfernte man ihn, einer der unseren nahm seine Stelle ein und bewirkte innerhalb fünf Tagen

so viel, als der andere in 50! Unsere Maschinen kosten ca. 25.000 Pfund und erfordern ca. 20 Mann zum Betriebe."

In den felsigen Theilen sollen außer den gewöhnlichen Minen auch Bohrmaschinen Verwendung finden, zu deren Betrieb man die reichlich vorhandenen Wasserkräfte ausnützen kann.

Für die Materialförderung steht kleines und größeres Wagenmaterial zur Verfügung.

Ersteres besteht aus eisernen Wägelchen [System Decauville [1])] von etwas weniger als $0{\cdot}5m^3$ Fassungsraum und aus zweiräderigen Karren. Diese Wägelchen werden auf Schienenbahnen mit der Hand bewegt, lagern auf kleinen, $0{\cdot}60m$ voneinander entfernten Räderpaaren und bewähren sich hier ganz besonders wegen ihrer großen Beweglichkeit und der Leichtigkeit, sie in jedem Terrain zu etabliren.

Das große Wagenmaterial hingegen besteht aus hölzernen Wagen von $4m^3$ und aus schweren eisernen Wagen von $6m^3$ Fassungsraum, welche auf gut gelegten Eisenbahnen durch Locomotiven bewegt werden.

Die Canal-Baugesellschaft beabsichtigt, wenn die Bau-Arbeiten auf allen Theilstrecken gleichmäßig im Betriebe stehen werden, den Fahrpark auf nahezu 200 Locomotiven mit über 8000 großen Wagen zu bringen und die Arbeiterzahl auf ca. 30.000 zu erhöhen.

IV.

Am 13. Jänner 1880 erhielten die „*Times*" aus Panama die telegraphische Mittheilung, dass die erste Mine im großen Einschnitte für den Canal am 10. Jänner gesprengt worden sei.

Noch in demselben Monate arbeiteten bereits gleichzeitig fünf Arbeitsbrigaden längs der Canal-Trace: eine an der Sondirung und Untersuchung des Terrains, drei an dem Präcisions-Nivellement zwischen dem Atlantischen und dem Stillen Ocean längs der Trace der Panama-Bahn — die letzte endlich studirte die Verhältnisse am oberen Chagres mit Rücksicht auf dessen Ableitung, bezw. Aufsammlung der Hochfluthen desselben in dem anzulegenden riesigen Bassin.

In nur 50 Tagen hatten diese Arbeitsabtheilungen die definitiven Vorarbeiten für die Canal-Trace unter unmittelbarer Leitung von Lesseps beendet.

Am 6. Jänner 1881 ging von St. Nazaire das Dampfschiff „Lafayette" mit einem auserlesenen Stabe von Ingenieuren, Unter-

[1]) Vergleiche „Mittheilungen", 1885, erstes Heft, Notizen, Seite 4.

nehmern, Administrations- und anderen Beamten, Ärzten etc. nach dem Isthmus ab, um sich dem großen Werke zur Verfügung zu stellen.

Die oberste Leitung führte Reclus, der unermüdliche Mitarbeiter Wyse's vom Anbeginne der gemeinsam betriebenen Studien.

Schon kurze Zeit nach dem Eintreffen auf dem Canalgebiete begann man mit bewundernswerter Raschheit die kolossalen Abholzungen und die Vorarbeiten für Festlegung der Trace, Arbeiten, deren Schwierigkeit zu begreifen man sich erst vergegenwärtigen muss, dass der größte Theil der Landenge von Panama mit der üppigsten Vegetation der Tropen derart bedeckt ist, dass man in diesem Urwald kaum wenige Schritte vorzudringen vermag, ohne sich vorher den Weg erst gebahnt zu haben.

Aber hier genügt das einfache Fällen der Bäume und Aushacken der Gebüsche nicht mehr, um einen vegetationsfreien Streifen zu schaffen, das gefällte Holz muss auch trocken und verbrannt werden, wenn nicht unter der Hand die neuen Gewächse wieder hervorwuchern sollen.

In diesem Urwald, der weder Übersicht noch Bewegung gestattet, musste daher vorerst gewaltig gelichtet werden, ehe an ein Arbeiten darin gedacht werden konnte.

Da alle Anhaltspunkte zur Festlegung der Trace fehlten, war die Bahnlinie der einzige Orientirungsbehelf, die Basis, an die man sich denn auch vollständig anschloss und von welcher ausgehend man einen Durchschlag von 8 bis 20*m* Breite längs der wahrscheinlichen Canal-Trace anlegte, der mit jenem der Bahn durch zahlreiche Querlichtungen verbunden wurde.

So hatte man sich ein Netz gebildet, mit dessen Aufnahme eine annähernd genaue Grundlage für die weiteren Trace-Studien und Terrainaufnahmen gewonnen wurde.

Gleichzeitig begann man mit der Festlegung eines Triangulirungsnetzes, welches für die mit größter Genauigkeit auszuführenden topographischen und hydrographischen Aufnahmen unbedingt nothwendig war.

Das sind nun Arbeiten, welche schon unter normalen Verhältnissen Zeit und große Geduld erfordern; hier aber, wo beispielsweise zur Aufstellung eines Triangulirungszeichens erst weite Urwaldstrecken abgeholzt werden mussten, darf es nicht wundernehmen, wenn diese Arbeiten nur verhältnismäßig langsam fortschritten.

Zwei große Arbeiter-Centren wurden alsbald, u. zw. eines gegenüber Gatun am rechten Ufer des Chagres, das andere auf dem hohen Culebra-Sattel, etablirt.

Mit dem allmählichen Fortschreiten der Abholzung und der Tracirung der Canal-Axe wurden auch die Punkte für die großen Terrainsonden festgesetzt und an den als geeignet befundenen Örtlichkeiten die Arbeiterniederlassungen der Theilstrecken gegründet, wozu wieder Planirungen, Wegherstellungen etc. und die Aufstellung der schönen, aus Nord-Amerika stammenden hölzernen Häuser und Baracken erforderlich waren.

Die eigentlichen Bauarbeiten begannen am 21. Jänner 1882 am großen Einschnitte, u. zw. vorerst mit der Herstellung eines 30*m* seitlich der Canal-Axe gelegenen Probe-Einschnittes.

Derselbe durchsetzte mittelhartes, leicht sprengbares Gestein. Zwei weitere Probe-Einschnitte folgten zunächst.

Für die Durchführung ward die Gesammtlänge des Canales im allgemeinen in die vier großen Abschnitte: Colon-Bohio Soldado, Bohio Soldado-San Pablo, San Pablo-Emperador und Emperador-Panama getheilt, deren jeder wieder in einzelne Sectionen, u. zw. Colon, Gatun, Bohio Soldado, Tavernilla, San Pablo, Gorgona, Obispo, Emperador, Culebra, Rio Grande, Paraiso und Panama, zerfallen.

Die Section von Colon oder Aspinwall ist eine der wichtigsten. Colon, welches sein Entstehen der Panama-Eisenbahn verdankt, ist auf der sumpfigen Korallen-Insel Manzanillo erbaut und bildet den Mittelpunkt eines ansehnlichen Handels, ist dabei aber ein unordentlicher, schmutziger Ort, durchzogen von morastigen Canälen, und gefährlichen Nordwinden ausgesetzt, welche besonders in den beiden letzten Monaten des Jahres oft plötzlich hereinbrechen, das Meer mit furchtbarer Gewalt aufwühlen und die Schiffe wehrlos an den Strand werfen.

Deshalb war auch anfangs beabsichtigt, Colon aufzugeben und bei Gatun am Chagres, zwischen den 9. und 10. Kilometer, wo die neue Stadt Lesseps gegründet wird, einen Flusshafen anzulegen: allein die Arbeiter unterlagen daselbst anfangs in Folge ansteckender Fieber einer derartigen Sterblichkeit, dass die geängstigten Überlebenden bleich und abgezehrt den Ort verließen und sich nach Colon wandten, wo eben sehr bedeutende Arbeiten im Zuge waren.

Colon ist schon seiner Lage wegen, am Eingange des Canales und als Ausgangspunkt der Bahn, von hoher Wichtigkeit, und hier vereinigen sich alle Vorräthe an Material, Geleise, Locomotiven, die Wagenparks, Baggermaschinen, Krahne, Dampfschiffe etc. für den Canalbau.

Die Arbeiten daselbst bezwecken die Anlage eines großen Hafens, um jenen Schiffen das sichere Ankern zu ermöglichen, welche hier die Reihenfolge für das Passiren des Canales abwarten müssen. Man nahm (mit Steinmaterial aus den Brüchen von Kenny's Bluff) den Bau eines

vom bestehenden Leuchtthurme in nordwestlicher Richtung in das Meer abzweigenden Wellenbrechers, welcher in wirksamer Weise eine ausgedehnte Anschüttung zu schützen bestimmt ist, in Angriff; für diese Anschüttung waren bereits Mitte 1884 über eine Million Kubikmeter Erde und Stein, durch Abhebung des Monkey Hill gewonnen, verführt, um Raum für die Anlage von Material-Depots, Magazinen, Werkstätten, Beamten- und Arbeiterwohnhäusern zu gewinnen; auch eine kurze dahin führende Zweigbahn ist bereits angelegt worden.

Das Nutzwasser liefert eine 1800*m* lange Leitung aus einer hinter dem Hügel gelegenen Lagune, woselbst sich aber auch eine Quelle mit vorzüglichem Trinkwasser befindet, aus welcher täglich zweimal durch Leitung und Cisternpontons Wasser entnommen wird.

Außer den erwähnten Arbeiten für den Hafen, den Molo, die Anschüttung und die Herstellung der nothwendigen Schutzbauten obliegt der Unternehmung Huerne Slaven & Cie. aus San Francisco noch die Aushebung des Canales bis Gatun.

Zur Einleitung der nunmehr in bestem Gang befindlichen Arbeiten gehörte die Errichtung von Material-Depots, von Docks für Ausrüstung der Baggerapparate und Pontons etc., von Werkstätten, Wohnhäusern, Bureaux, die Aufstellung eines Spitals für 80 Betten u. dgl., woraus man den ganzen ungeheuren Apparat und die Großartigkeit des Unternehmens ermessen kann.

Hier arbeiten auch bereits jene kolossalen Maschinen der genannten Firma, deren im vorigen Abschnitte Erwähnung geschah.

Um die Mitte 1884 waren bei Colon weit über 2000 Arbeiter beschäftigt und ungefähr 60 Schiffe standen neben den Dampfern der „*R. Mail and Pacific Mail Company*“, dann Segelschiffe, Lastbarken etc. für ca. 80.000 Tons Ladung in Verwendung. Die Bevölkerung Colons hatte in dieser kurzen Zeit sich von 2000 auf 10.000 vermehrt und ist in stetem Wachsthum begriffen, so dass aus dem elenden Dorfe von 1880 heute eine blühende Stadt sich entwickelt.

In der Section von Gatun, wo die große Biegung des Chagres durch die Canallinie durchschnitten wird, ist der Boden sumpfig und enthält Thon und muschelhältigen Tuff jüngster Formation.

Die Sectionen im Chagres-Thale von Gatun bis zur Mündung des Rio Obispo in den Chagres haben viel Gleichartiges.

Da der Lauf des Flusses sehr gewunden ist, schneidet die Linie des Canales wiederholt die Krümmungen desselben.

Infolge dessen musste der Fluss streckenweise umgelegt werden, indem die Serpentinen auf der linken Seite (in der Richtung von Colon

gegen Panama) miteinander durch neue Canäle verbunden wurden, um den Strom fortwährend auf dieser Seite zu erhalten. Auf diese Weise wurden die Theile auf der rechten Seite des Canales trocken gelegt, doch sind dieselben ebenfalls zu einem Canale verbunden worden, um die Zuflüsse auf dieser Seite aufzunehmen, die übrigens weder zahlreich noch bedeutend sind.

Der Arbeitsvorgang ist bei allen diesen durch die Flusskrümmungen voneinander getrennten Einschnitten ganz gleich, und es kann jener von San Pablo als Muster gelten.

Hier, sowie in den meisten Fällen, bildet der Canal ungefähr die Sehne des Bogens, der durch die Flusskrümmung beschrieben wird, und hängt sonach an einem oberen und einem unteren Punkte mit dem Flusse zusammen.

Die erste Arbeit besteht in der Festlegung einzelner, in der Linie des Canales liegender, Punkte unter der Oberfläche des Bodens in gleicher Höhe mit dem mittleren Wasserstande des Flusses.

Nun werden zunächst Excavatoren in Thätigkeit gesetzt, um einen Graben auszuheben; gebräuchlicher sind jedoch zu diesem Zwecke die schwimmenden Baggerapparate, welche — vom Strome aus — am unteren Vereinigungspunkte des Canales mit dem Flusse zu arbeiten beginnen.

In solcher Weise wird ein Graben ausgehoben, der 4 bis 5m breit ist, und dessen Sohle in gleicher Höhe mit jener des Flusses liegt. Gleichzeitig mit diesem zweiten Stadium der Canalarbeiten wird auch der Graben zur Ableitung des Flusses in Angriff genommen.

Das dritte Stadium besteht in der Verbreiterung des Grabens bis auf die dem Canale zukommenden Dimensionen.

Zu den Einschnitten, welche besonders umfangreiche Vorarbeiten erfordern, gehört auch jener von San Pablo. Hier kreuzt die Eisenbahn den Chagres, u. zw. vor dem Punkte, wo der Ableitungscanal beginnen soll.

Um nun die Bahn für die Zwecke des Materialtransportes nicht unbenützt zu lassen, wurde eine Zweigbahn gelegt, die sich mit der Hauptlinie vor der Brücke von Barbacoas vereinigt und an ihrem anderen Ende in drei Arme theilt. Von diesen endet ein Arm bei den Werkhütten, ein zweiter folgt der Linie des Einschnittes und der dritte verbindet den letzteren mit dem Abladeplatz für das ausgehobene Material.

In dem Einschnitt von Bohio Soldado ergab sich die Nothwendigkeit, eine mehr als 7 Meilen lange Zweigbahn anzulegen, um das Kreuzen mit dem Flusse zu vermeiden.

Die Hauptarbeit in dem Theile von Bohio Soldado wird in der Ausführung eines tiefen Einschnittes bestehen, der durch einen ziemlich bedeutenden Hügel geführt werden muss.

Bei San Pablo beginnt der ca. 25*km* lange schwierigste Theil des ganzen Canalbaues. Hier, wie in den Sectionen von Obispo, Emperador, Culebra, Rio Grande und Paraiso gestalten sich eben die Arbeiten wegen der sehr bedeutenden Tiefe der Einschnitte, der Beschaffenheit des zu durchsetzenden Terrains, dann dessen sehr coupirter Oberfläche ungemein schwierig.

Bei Emperador, wo die Etablirungsarbeiten schon früh beendet waren, wurde energisch Hand angelegt an die kolossalen Einschnitte der Berge von Emperador, Lapita und Las Escalas.

Für die Aushebungsarbeiten in diesem Theile macht man das Wasser des Camacho-Flusses nutzbar, und es waren schon im Laufe des Jahres 1884 an dem in Etagen betriebenen Abbaue des Einschnittes über 2000 Arbeiter, ein Dutzend Excavatoren, zahlreiche Locomotiven und Dampfmaschinen etc. in Thätigkeit und betrugen die hier angelegten Eisenbahnstränge über 8*km*.

Ein Augenzeuge, welcher diese Section im December 1883 zu sehen Gelegenheit hatte (Herr Robert Pandolfini vom italienischen Kriegsschiffe „*Vettor Pisani*“) entwirft von derselben folgende Schilderung:

„Dieser Landstrich ist sehr lieblich umgeben von üppig bewachsenen Hügeln, und würde man nicht im vorhinein auf die giftigen Einflüsse der Luft aufmerksam gemacht, müsste man sich in ein irdisches Paradies versetzt glauben.

„Die Vaniglie und die Banane, Palmen aller Gattungen und Arten, herrliche Orchideen, verschiedenartige Begonien gedeihen hier im Freien in der vollen Üppigkeit und Pracht der Tropen.

„Auf der Höhe ist die Hitze nicht übermäßig, da daselbst ein steter Luftwechsel herrscht.

„Im Thale aber, wo die Canalaushebungen bewirkt werden, herrscht eine erstickende Hitze, und das Leben der Arbeiter ist hart genug, nicht nur wegen der anstrengenden Arbeiten, sondern insbesondere der Nahrung und der sumpfigen Örtlichkeit wegen, zu der sich für den Europäer noch ganz besonders die Tücke des Klimas hinzugesellt.“

Anschließend an die Section von Emperador ist jene von Culebra, woselbst die Arbeiten wegen der hier höchsten Erhebungen zu den mühevollsten der ganzen Canalstrecke gehören.

Die Unternehmung H. Millet hat sich verpflichtet, in einem Zeitraum von 26 Monaten 3,500.000m^3 Material auszuheben.

Für Rio Grande superiore und Paraiso sind ähnliche Contracte abgeschlossen.

Die Section von Panama ist ihrer Bedeutung nach wohl die wichtigste.

Panama selbst steht eine glänzende Zukunft bevor.

Binnen Kurzem dürfte es eine der wichtigsten Städte Central-Amerikas und eines der bedeutendsten Handels-Emporien des interoceanischen Verkehres geworden sein.

Die Rhede von Panama ist eine der schönsten der Welt. Wegen der geringen Wassertiefe und der so bedeutenden Fluthdifferenzen sind aber bis jetzt die großen Schiffe gezwungen, bei den Inseln Perico und Flamenco, d. i. auf ca. 6*km* Entfernung zu ankern, welche Nothwendigkeit nach Fertigstellung des an der Mündung des Rio Grande im Baue begriffenen großartigen Hafens natürlich entfällt.

Bald zählte Panama ca. 25.000 Einwohner; wenngleich sehr enge Gassen und zumeist Häuser aus Holz aufweisend, sind doch schon jetzt prächtige Wohnhäuser, schöne und bequeme Magazine und Warenlager etc. gebaut, so dass die Stadt einen rapiden Aufschwung zu nehmen verspricht.

V.

Die bis nun erreichten Resultate kann man als befriedigende bezeichnen. Es ist indes sehr schwer, sich aus den vielfachen, oft geradezu widersprechenden Mittheilungen und Berichten das richtige Urtheil zu bilden.

Der bisherige Baufortschritt aber, sowie günstige Zufälle, zu denen vor Allem jener zu rechnen ist, dass die zu bewältigende Felsmasse sich als weit geringer herausstellt, als ursprünglich angenommen wurde, haben wesentlich dazu beigetragen, die Hoffnung auf zeitgerechtes Gelingen des Werkes zu beleben.

In der Sitzung der französischen Akademie der Wissenschaften vom 21. Juli 1884 berichtete Lesseps über den Stand der Arbeiten am Canale und constatirte den befriedigendsten Erfolg aller Studien und der vom Chef-Ingenieur Dingler seit zwei Jahren in Angriff genommenen Arbeiten, nach dessen Ansicht man den Canal im Jahre 1888 dem Weltverkehre werde übergeben können.

Sei auch der Baufortschritt bis jetzt nur langsam gewesen, so sei doch in der Folge mit Sicherheit auf die entsprechende Steigerung zu rechnen, wie sich schon aus der successiven Erhöhung der Arbeiterzahl

schließen lasse, welche Ende October 1883 6200, im Monate Mai 1884 aber bereits 19.000 betragen habe.

In dem seltsamsten Widerspruche hiezu stehen die Nachrichten amerikanischer Blätter, wie beispielsweise jene des „*American Engineer*", worin der Amerikaner John Joline Ross die auf einer dreimonatlichen Bereisung des Canales gesammelten Erfahrungen wiedergibt.

Er schreibt:

„Der auf 75 Millionen Kubikmeter veranschlagte Aushub hat sich auf 130 Millionen gesteigert.

„Davon sind seit 1882 4 Millionen Kubikmeter der leichtesten oberen Schichten gelöst.

„In der Folge wird man aber in dem 170*m* tiefen Einschnitte bei Culebra 36 Millionen Kubikmeter besonders zähen, schlecht sprengbaren, auf der übrigen Strecke vertheilt noch 30 Millionen Kubikmeter harten Fels, sonst große Massen eines trocken gut, naß aber gar nicht zu bearbeitenden Thones zu fördern haben.

„Die von Slaven & Brothers aus San Francisco ausgeführten Baggerungen in der Barre des Fuchs-Flusses (*Fox River*), welche eine 60*m* breite, 9·1*m* tiefe Rinne herstellen sollen, sind in stark gewundener Linie 4·5*km* lang und in 30·5*m* Breite bei 3·35*m* Tiefe so ausgeführt, dass das in die Erweiterung geworfene Baggergut nochmals gehoben werden muss. Dabei finden sich so viele Korallenlager und Bäume vor, dass Slaven am 24. April 1884 16.000 Mark bloß für zerbrochene Eimer vergütet erhielt.

„Die 51·5*m* hohe, 3·2*km* lange Thalsperre nebst dem zugehörigen Ableitungscanal in den Stillen Ocean von 22*km* Länge, welche bestimmt sind, die Hochwasser des Rio Chagres und 31 seiner Nebenflüsse abzufangen, sind auf 80 Millionen Mark veranschlagt, werden aber nach den bisherigen Erfahrungen 240 Millionen Mark kosten.

„Die von den Unternehmern des Suez-Canales, Couvreux und Hersent, für 24 Millionen Mark angekauften Maschinen, meist alte Bestände, erweisen sich als unbrauchbar u. s. w."

Wir haben diesem Berichte aus dem Grunde hier Raum gegeben, um zu zeigen, mit wie bedeutenden Schwierigkeiten jeglicher Art ein Unternehmen von so kolossaler Ausdehnung zu kämpfen hat, und wie es der ganzen Energie der leitenden Persönlichkeit bedürfen wird, um das gegebene Wort auch wirklich einzulösen.

Einen mächtigen Feind besitzt das Unternehmen weiters in dem entsetzlichen Klima, welches fast durchgehends in dem tropischen Amerika herrscht.

Wechselfieber treten besonders zur Regenzeit (während unseres Sommers und Herbstes) endemisch auf, und auch das gelbe Fieber verbreitet seine Schrecken.

Vor Beginn der Arbeiten glaubte man, Panama sei der gesündeste Punkt an der amerikanischen Landenge, und zur Zeit der Erbauung der Panama-Bahn scheint das gelbe Fieber thatsächlich nicht vorgekommen zu sein.

Seit dem Jahre 1881 indes hat sich diese Sachlage leider verändert.

Begünstigt entweder durch die Anhäufung so vieler Menschen oder durch den Beginn der Erdarbeit, zeigt sich jetzt sporadisch das gelbe Fieber auch in Panama, und selbst zur guten Jahreszeit.

Allein nicht dieses fordert die größten Opfer, sondern eine noch bedenklichere Geißel, das Sumpffieber mit seinen bösartigen Folgen, kann selbst auf den Fortgang der Arbeiten von bedenklicher Rückwirkung werden.

Im Central-Hospital von Panama starben im Februar 1884 59 Personen; nur 7 oder 8 derselben erlagen dem gelben Fieber, alle anderen aber den Folgen des Sumpffiebers, einer bösartigen Dysenterie oder auch Nervenfiebern.

Größtentheils sind es die jüngst Angekommenen, welche den Einflüssen des Klimas zum Opfer fallen, und oft ereignet es sich, dass Personen nach kaum dreitägigem Aufenthalte schon zu Grabe getragen werden.

Auffallend ist übrigens, dass die in den Hospitälern in Verwendung stehenden Personen sich stets der besten Gesundheit erfreuten. Bis jetzt hatte man weder den Verlust eines Arztes (und es sind deren hier gegen 20), noch eines Pharmaceuten zu beklagen.

„Über die durchschnittliche Sterblichkeitsziffer konnte ich" — schreibt Marcacci in seinem Bericht an den Commandanten des italienischen Kriegsschiffes „*Vettor Pisani*" — „nichts Bestimmtes in Erfahrung bringen, und scheint es, dass auch höchstens diejenigen hierüber Aufklärungen geben könnten, die sich direct damit befassen. Der arme Schwarze stirbt in Stille in seiner Hütte oder im Schatten eines Baumes. Die Barmherzigkeit eines Gefährten bereitet ihm ohne das geringste Ceremoniel sein Begräbnis und selten dringt die Kunde davon weiter als zu dem berufenen Statistiker."

Dem Ausspruche, die Sterblichkeit sei kaum größer als jene in den großen Städten Europas, muss entgegengehalten werden, dass die Arbeiter häufig wechseln und aus durchwegs kräftigen und meist auch jungen Leuten bestehen.

Thatsache ist, dass bereits mehrere höhere Beamte der Canal-Gesellschaft dem Klima erlagen, darunter der General-Secretär Dr. Bionne, dann die Ober-Ingenieure Etienne und Gaston Blanchet, und neuerdings wird berichtet, dass von den 30 Personen, welche im October 1883 Frankreich mit dem Ober-Ingenieur Dingler verließen, bis April 1884 schon 10, darunter Sohn und Tochter des Herrn Dingler, gestorben seien.

Jedenfalls ist das Klima am schlechtesten in den beiden Küstenstädten Panama und Colon, besser längs der Canalstrecke im Inneren, am besten in Paraiso, in der Nähe der Höhen von Culebra und des unteren Obispo.

Dass zu den klimatischen Gefahren auch noch die unregelmäßige Lebensweise und der unmäßige Genuss von Alkohol bei den Arbeitern das Ihrige beitragen, ist natürlich, und es könnte bei zweckentsprechender Lebensweise manches Menschenleben gerettet werden.

Man hofft beim Fortschreiten der Arbeit besonders auf bessernden Einfluss durch den Canal selbst, besonders bis man mit den Aushebungen zum Felsen gelangt.

Für Heilung der Kranken sind übrigens die möglichsten Vorsorgen getroffen. Die Canal-Gesellschaft besitzt ein großes Hospital in Panama und Krankenhäuser längs der ganzen Linie.

Das Hospital in Panama ist vorzüglich eingerichtet, eine Stadt für sich, am Fuße des Monte Ancon, enthält 300 Betten, auf 20 Säle vertheilt, deren jeder ein geschmackvoll in Holz erbautes Haus für sich bildet.

Mit den Wohnungen der Beamten, der Apotheke und Kapelle umfasst die Gruppe des Hospitals 30 bis 35 Gebäude, deren Zahl noch erhöht werden soll.

Das Hospital besitzt weiters eine kleine Musterwirtschaft, die ausgezeichnet geleitet wird und vorzügliche Gemüse und sehr gutes Vieh liefert, so dass die Kranken ihre Nahrung größtentheils von diesem Besitze erhalten.

Außerdem verfügt die Gesellschaft auch noch über ein Sanitarium auf der Insel Taboga, etwa 9 Meilen von Panama entfernt, wohin die Reconvalescenten zur Erholung gesendet werden.

Über die Kosten des Canalbaues lässt sich heute absolut nichts Bestimmtes sagen. Es ist jedoch außer Frage, dass die seinerzeit angegebene Bausumme weit überschritten werden dürfte.

Noch ist indes der Panama-Canal nicht vollendet, und schon sinnt der rastlose Schaffensgeist der Menschen auf Neues.

Vor fünf Jahren war es noch sehr fraglich, ob überhaupt eine der vorgeschlagenen Schiffahrtsstraßen durch Central-Amerika gebaut würde — und kaum drei Jahre seit dem ersten Sprengschusse im Culebra-Passe verlautete die Kunde von dem Abschlusse eines Vertrages zwischen den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika und Nicaragua, die Ausführung eines neuen Canales, u. zw. durch Nicaragua, betreffend, dessen Ausgangspunkte Brito am Stillen und Greytown (San Juan) am Atlantischen Ocean sein, und dessen Kosten 770 Millionen Francs betragen sollen.

In dem betreffenden Begleitschreiben des Präsidenten Arthur an den Senat wird hervorgehoben, dass der Canal durch das tüchtige Ingenieur-Corps der Armee der Vereinigten Staaten besser und billiger herzustellen sein werde, als ein Werk von solcher Großartigkeit auf andere Weise auszuführen sei.

Und noch ein drittes Concurrenz-Unternehmen, ebenso genial als kühn ersonnen, ist im Werden begriffen: „Eads' Schiffseisenbahn" über die Enge von Tehuantepec in Mexiko.

Es hat somit allen Anschein, dass Ende dieses Jahrhunderts der Schiffsverkehr zwischen den beiden Meeren nicht weniger als drei Wege offen finden wird.

Der Vortheil, welcher dem Weltverkehr aus einer leichten Überwindung des Isthmus von Central-Amerika erwachsen wird, ist aber auch der größte bisher durch künstliche Verkehrsanlagen erzielte.

Auf diesem Wege wird beispielsweise der Weg von London nach der Westküste von Nord-Amerika um 13.200*km*, der von New York um 17.000*km* verkürzt, während die bedeutendsten Kürzungen durch den Suez-Canal rund 7200*km* betragen.

Immer größer werden die Anforderungen, welche der Handel an die modernen Verkehrswege stellt, und schon zeigt sich, dass auch der Canal von Suez, dessen jetziger Bestand die leichte Passage von 6 Millionen Tonnen pro Jahr ermöglicht, in einigen Jahren einen Transitverkehr von 10 bis 12 Millionen erwarten lässt und daher den gesteigerten Anforderungen nicht mehr genügen kann.

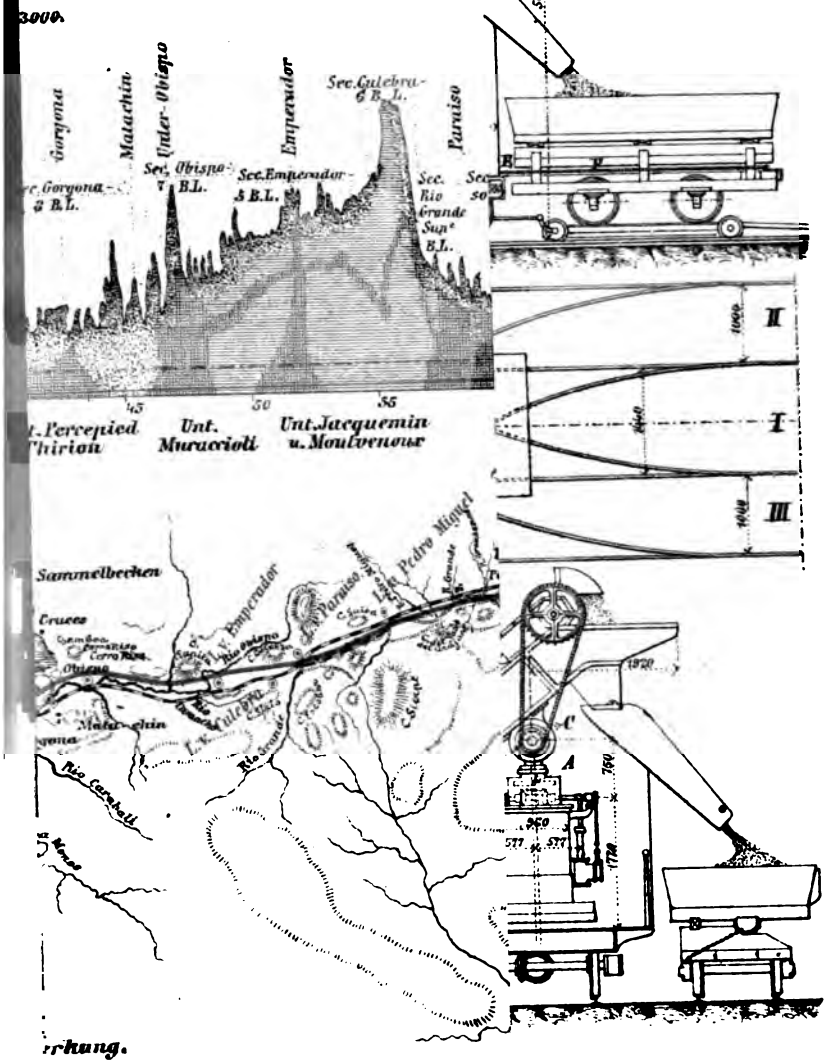
Vom Standpunkte des Handels und der fortschrittlichen Technik sind daher alle drei Projecte freudig willkommen zu heißen, und der beste Erfolg möge das mühevolle Ringen der kühnen Männer lohnen, die sich an so Großes gewagt.

Hauptmann V. Fiebich.

Tafel 14.

des Panama-Canales.

Fig. 4.



rhung.

hme der grofsen Thalsperre –
yl. Ital. Schiffs-Lieutenant
ellten Karte (Rivista Marittima,

n Theile des Flufslaufes
in Aussicht genommen.

Wien

Autog. im k. k. t. & a. Milit. Comité.

Die elektro-ballistischen Chronographen auf der Wiener elektrischen Ausstellung 1883.

Von

Ludwig Kuchinka,

Oberlieutenant im k. k. Corps-Artillerie-Regiment Nr. 1, zugetheilt dem technischen und administrativen Militär-Comité.

(Hiezu Taf. 16.)

Die elektrischen Zeitmesser — besonders jene, welche ihr Dasein der neuesten Zeit verdanken — stellen sich uns nicht nur infolge ihrer äußerst scharfsinnig erdachten Constructionen als hochinteressante Apparate dar, sondern sie bilden auch für den Ballistiker, welcher den modernen Anforderungen in ihrem ganzen Umfange zu entsprechen strebt, geradezu unentbehrliche Hilfsmittel zur Lösung der an ihn herantretenden Aufgaben.

Besonders sind es die Fragen der inneren Ballistik, welche gegenwärtig bei jeder neuen Construction einer Feuerwaffe in den Vordergrund treten, und die nur mit Hilfe dieser Zeitmesser einer befriedigenden Lösung zugeführt werden können, da einerseits der heutige Stand der Artillerie-Wissenschaft sich mit einer oberflächlichen Behandlung derselben nicht zufrieden geben kann, anderseits aber die noch meist in Gebrauch stehenden Gasspannungs-Messapparate nur ungenügende Nothbehelfe darstellen, die wohl das Maximum oder richtiger die Summe der auftretenden Spannungen, nicht aber die in den einzelnen Zeitmomenten auftretenden Gasdrücke zu bestimmen erlauben.

Da es aber eine bekannte Thatsache ist, dass in jeder Feuerwaffe nur eine bestimmte Pulversorte den günstigsten Effect liefert, für eine bestimmte Pulversorte hinwieder nur dann die zweckmäßigste Construction des Feuerrohres gefunden werden kann, wenn die Verbrennungsweise des Pulvers genau bekannt ist, so erhellt aus diesen Andeutungen sofort der hohe Wert von Apparaten, welche den Experimentator in die Lage versetzen, eingehende Studien über die Verbrennungsweise und Gasentwicklung verschiedener Pulversorten unter bestimmten Verhältnissen oder das Verhalten bestimmter Pulversorten bei deren Verbrennung in verschiedenen Laderäumen und Bohrungslängen anzustellen.

Dass die Nothwendigkeit solcher Apparate allgemein anerkannt wird, beweist der Umstand, dass die bedeutendsten Persönlichkeiten

auf dem Gebiete der Artillerie-Wissenschaft und der Elektro-Technik ihre besten Kräfte eingesetzt haben, um die auf diesem Gebiete bestandene Lücke auszufüllen, oder um das bereits Geschaffene und Bestehende zu vervollkommnen.

Die Resultate dieses Schaffens waren nahezu in ihrer Gesammtheit auf der im Jahre 1883 zu Wien veranstalteten internationalen elektrischen Ausstellung vereinigt und der Besichtigung zugänglich gemacht.

Nachdem diese Apparate aber von einer so hohen Wichtigkeit sind, dass sich auch weitere Kreise als jene, denen der Besuch der Ausstellung ermöglicht war, dafür interessiren dürften, so wollen wir in Folgendem die (1883) ausgestellten Objecte aufzählen und jene, welche ein lebhafteres Interesse erregen, eingehender behandeln, um schließlich dem Leserkreise die damals allerneuesten derartigen Apparate der Ausstellung vorzuführen, welche auch heute noch dem größten Theile unserer Leser fremd sein dürften.

* * *

Die vom französischen Marine-Ministerium ausgestellten elektrischen Chronographen boten, wenngleich sehr mannigfaltig, im allgemeinen doch nicht viel Neues; dieselben sind den Fachkreisen größtentheils bekannt, da diese Apparate auch auf der elektro-technischen Ausstellung zu Paris im Jahre 1881 exponirt und auch schon mehrfach rücksichtlich Einrichtung und Gebrauchsweise beschrieben worden sind.

Detaillirte Beschreibungen dieser äußerst sinnreichen Apparate, die größtentheils nach Angaben des um die Lösung der einschlägigen Probleme so hochverdienten Oberstlieutenants H. Sébert und unter Mitwirkung des berühmten Elektro-Technikers M. Deprez construirt wurden, finden sich in der dem Fachmanne wünschenswerten Ausdehnung, im „*Mémorial de l'artillerie de la marine*", *Tome IX*[1]) und in diesen „Mittheilungen[2])".

---

[1]) „*Notice sur les nouveaux appareils balistiques employés pour le service de l'artillerie de la marine par H. Sébert.*"

[2]) „Über einen Apparat zur Bestimmung des Gesetzes der Rücklaufbewegung eines Geschützes und der Bewegung eines Geschosses." Von Sébert. Jahrgang 1879. Größere Aufsätze, Seite 363. — „Ermittlung der Bewegungsgesetze der Geschosse." Nach den von Oberstlieutenant H. Sébert veröffentlichten Angaben mitgetheilt von Julius Maudry, Oberlieutenant im 2. Feld-Artillerie-Regiment. Jahrgang 1882. Größere Aufsätze, Seite 105. — „Velocimeter-Studien." (Oberlieutenant Julius Maudry.) Jahrgang 1883. Größere Aufsätze, Seite 393. — „Bericht über die elektro-technische Ausstellung zu Paris 1881." (Von Philipp Hess, Hauptmann des Geniestabes. III. Miscellaneen.) Jahrgang 1883. Größere Aufsätze, Seite 27.

Wir brauchen daher die vom französischen Marine-Ministerium ausgestellten derlei Apparate und Accessorien bloß anzudeuten und wollen unsere Aufmerksamkeit hauptsächlich den in letzter Zeit ausgeführten Verbesserungen und Neuconstructionen zuwenden.

An dem Längenschnitte des Holzmodelles eines 24*cm* Hinterlad-Kanonenrohres waren in sehr instructiver Weise einige der in der französischen Marine-Artillerie gebräuchlichen Gasspannungsmesser verschiedener Systeme zur Anschauung gebracht, als:

die multiple Manometer-Wage (*balance manométrique à pistons multiples*),

ein Stimmgabel-Accelerograph (*accélérographe à diapason vibrant automatiquement*),

ein Feder-Accelerometer (*accéléromètre à ressort*),

während an dem Geschosslängenschnitt das Geschoss-Velicometer (*projectile enregistreur*) ursprünglicher Construction dargestellt war.

Am Rohrkörper waren weiters außen zwei Stromunterbrecher für die Bestimmung des Beginnes und der Zeitdauer des Rücklaufes des Geschützes, sowie Stromunterbrecher zur Ermittlung der Zeitdauer der Geschossbewegung innerhalb des Rohres (*interrupteur électrique fonctionnant par inertie*) angebracht.

Die elektrische Abfeuerung der Geschütze erfolgt mittels des Gaiffe'schen Stromschließers bei Verwendung einer für die Zwecke der Land-Artillerie von Carpentier construirten Leclanché-Ruhmkorff-Batterie.

An dieser Stelle wollen wir, obwohl dies nicht gerade unmittelbar zum Gegenstande gehört, die Geschützbrandel der französischen Marine-Artillerie, wie sie für die Abfeuerung mittels galvanischen Stromes eingerichtet waren, beschreiben. (Siehe Taf. 16.)

Diese Brandel (Fig. 1) bestehen aus der Messinghülse *A*, in deren Boden das Röhrchen *B* eingeschraubt ist; der Messingstift *E*, welcher zur Verbindung mit dem einen Pole der Batterie dient, besitzt zu seiner Fixirung eine napfartige Erweiterung und ist mittels des $^1/_{50}$*mm* dicken Platindrahtes *p* mit dem Scheibchen *F* verbunden, welches an der Brandelhülse leitend befestigt ist, so dass durch letztere die Rückleitung des Stromes erfolgt, wenn die Verbindung mit dem anderen Pole der Batterie durch den Stromschließer hergestellt wird.

Zur Isolirung der Hinleitung *E* von der Rückleitung *A* ist die Kautschukeinlage *C* und der Ring *D* eingeschaltet.

Der Zündsatz *S*, welcher durch den beim Schließen des Stromes ins Glühen kommenden Platindraht *p* entzündet wird, besteht aus einem

Gemische von Knallquecksilber und Schwefelantimon, die übrige Füllung aus feinkörnigem Pulver *T*.

Die Stromunterbrecher, an dem Holzmodell des Kanonenrohres angebracht und nach Angabe des Oberstlieutenant Sébert construirt, dienen zur Bestimmung des Beginnes und der Zeitdauer des Geschützrücklaufes.

Dieselben können aber auch zur Ermittlung des Beginnes der Geschossbewegung verwendet werden, wozu sie an Stelle des Zünders in das Geschoss eingeschraubt werden müssen.

Diese Unterbrecher werden mit den Registrir-Apparaten von M. Deprez, wie solche bei dem Sébert'schen Velocimeter oder dem Schultz'schen Chronographen in Benützung sind, verbunden. Die mittels dieser Unterbrecher auf einem rotirenden Cylinder oder einer fortbewegten Metallschiene durch die Registrir-Apparate verzeichneten Stromunterbrechungen gestatten die Bestimmung der Zeiten für den Beginn und die Dauer der correspondirenden Bewegungen, und auf Grund einfacher bekannter Relationen ist man im Stande, die jeweiligen Geschwindigkeitsverhältnisse während des Rücklaufes des Geschützes und der Bewegung des Geschosses innerhalb des Rohres zu ermitteln.

Fig. 2 stellt einen Stromunterbrecher in Zünderform dar, wie derselbe zur Ermittlung des Beginnes der Geschossbewegung verwendet wird. In den messingenen Zünderkörper *Z* des dem Versuche zu unterziehenden Geschosses ist die durch das Hartgummistück *H* isolirte messingene Leitungsröhre *R* eingeschraubt, welche durch den Leitungsdraht *L* mit dem einen Pole der Batterie eines Deprez'schen Registrir-Apparates in Verbindung steht. Der Stromkreis führt dann von dem zweiten Pole dieser Batterie durch die Drahtspulen des Elektro-Magnetes des Registrir-Apparates und von hier durch den Leitungsdraht L_1 zu dem Messingstücke *M* des Stromunterbrechers, welches durch die Spiralfeder *F* gegen die Röhre *R* gedrückt wird und hiedurch den Stromschluss bewirkt; die Spiralfeder vermittelt den innigen Contact zwischen *M* und *R* selbst für den Fall unvorhergesehener geringerer Erschütterungen.

Die Masse *M* ist gleichfalls durch Hartgummi-Ringe *r* isolirt.

Die mittels des Deprez'schen Registrir-Apparates markirte Stromunterbrechung auf einem mit bekannter Geschwindigkeit rotirenden Cylinder (Schultz'scher Chronograph) oder dem durch den Rücklauf des Geschützes fortbewegten Metallbande (Sébert'sches Velocimeter) wird dadurch herbeigeführt, dass das massive Metallstück *M* im Augenblicke des Beginnes der Geschossbewegung vermöge seiner Trägheit zurück-

bleibt, der Contact also zwischen M und R aufgehoben wird. Die beiden Leitungsdrähte L und L_1 sind in der Bohrung gelagert.

Außer den bisher angeführten Gasspannungsmessern und deren Accessorien waren seitens des französischen Marine-Ministeriums noch die folgenden elektro-ballistischen Apparate ausgestellt, u. zw.:

1. das Sébert'sche Velocimeter, eingerichtet für die Anwendung bei Geschütz und Kleingewehr, sammt zugehörigen Stahlbändern und mikroskopischem Messapparate;

2. der Chronograph mit Fallgewicht, Deprez'schen Registrir-Apparaten und Stimmgabel, construirt nach Angaben von Bianchi;

3. endlich der Chronograph von Le Boulengé, verbessert von Kapitän Bréger.

ad 1. Das Sébert'sche Velocimeter.

Es dürfte von Interesse sein, über das Velocimeter von Sébert, bezüglich dessen detaillirter Beschreibung auf die schon eingangs dieses Aufsatzes angeführten Publicationen verwiesen wird, an dieser Stelle einige Erklärungen und Erläuterungen über den Vorgang bei Erhebung der mittels dieses Apparates zu bestimmenden Raum-, Zeit- und Kraftgrößen zu geben.

Dieser Apparat bietet infolge der Mannigfaltigkeit der durch ihn zu gewinnenden Daten ein so hohes Interesse, dass dessen eingehendes Studium schon hiedurch allein gerechtfertigt erscheint; außerdem wurde in den „Mittheilungen“ wohl dessen ausführliche Beschreibung, ferner die Art und Weise, wie die mit demselben erhaltenen Daten verwertet werden können, publicirt, über den Vorgang bei der Experimentirung mit dem Apparate jedoch noch nichts gebracht — eine Lücke, die wir in dem Folgenden auszufüllen bestrebt sein werden.

Schließlich stellt der in den „Mittheilungen“ Jahrgang 1879 beschriebene Apparat eine der ersten Constructionen dar, welche seitdem einige Modificationen in der Detaileinrichtung erfahren hat, die theilweise auch auf die Handhabung des Apparates von einigem Einfluss sind.

Wie bekannt, dient das Velocimeter zum Studium der Bewegungsverhältnisse des Geschosses sowohl im Rohre, als außerhalb desselben, der Rücklaufverhältnisse des Geschützes, zur Bestimmung der in gegebenen Zeiten im Rohre auftretenden Gasspannungen, endlich der Explosions-Erscheinungen von Explosiv- und Sprengpräparaten, u. zw. insbesondere der Explosions-Geschwindigkeit derselben.

hier aus jedoch eine Leitung l durch den Holztheil H des Unterbrechers an dessen anderes Ende geführt wird, woselbst die Einschaltung des zweiten Poles bei b erfolgen kann; hiedurch wird die plötzliche Unterbrechung des Stromes jedenfalls verlässlicher erzielt als bei der zuerst beschriebenen Anordnung.

Am einfachsten wäre wohl die Anwendung eines Mündungsdrahtes, wie dies für die Messungen der Anfangsgeschwindigkeiten bei Gewehren mittels des Chronographen von Le Boulengé der Fall ist.

Die Vorrichtung zum Spannen, bezw. Festhalten des Mündungsdrahtes (Fig. 7) besteht hier aus zwei hölzernen Backen B, welche mittels zweier Schrauben S gegen den Lauf des Gewehres gepresst werden können.

Die Klemmschrauben r dienen zur Einschaltung des Apparates in den Stromkreis, während jene s zur Befestigung des dünnen Kupferdrahtes k benützt werden.

Zur besseren Fixirung des Drahtes dienen zwei Stäbchen b, deren Enden geschlitzt sind, um den Draht einlegen zu können.

Bei dieser Anordnung bedarf der Draht einer gewissen Dicke, damit ihn nicht die durch das Geschoss aus dem Gewehrlaufe mit großer Geschwindigkeit herausgedrückte Luft zerreiße.

Die Praxis hat die Drahtstärke von $0{\cdot}3mm$ — bei Gewehren von 8 bis $11mm$ Caliber — als genügend erkennen lassen.

Bei Geschützen wird selbstverständlich eine entsprechende Verstärkung eintreten müssen. Nachdem die Geschossgeschwindigkeiten bei Gewehren und Geschützen so ziemlich dieselben sind und die Unterschiede keinen wesentlichen Einfluss (für diesen Fall) ausüben, so kann man den Drahtdurchmesser annähernd durch folgende Rechnung ermitteln.

Bezeichnen wir mit c den Gewehr-, mit C den Geschützcaliber, mit d die Drahtstärke, welche beim Caliber c entspricht, mit D die für den Caliber C zu ermittelnde Dicke, mit J die Inanspruchnahme des Materiales, mit p endlich den Druck pro Flächeneinheit, welchen die durch das Geschoss bewegte Luftsäule auf das Längenprofil des Drahtes ausübt, so muss

$$p \,.\, c\, d = J \,.\, 2 \left(\frac{d}{2}\right)^2 \pi,$$

weil $c\,d$ die Angriffsfläche für den Luftdruck darstellt und der Draht als auf absolute Festigkeit in Anspruch genommen erscheint.

Infolge derselben Verhältnisse erhalten wir für das Geschütz:

$$p \,.\, CD = J \,.\, 2\left(\frac{D}{2}\right)^2 \pi.$$

Durch Division dieser beiden Gleichungen durch einander ergibt sich nach entsprechender Reduction

$$\frac{c}{C} = \frac{d}{D} \text{ oder } D = \frac{d \,.\, C}{c}.$$

In unserem besonderen Falle ist nun $d = 0{\cdot}3mm$, $c = 11mm$, so dass $D = \frac{0{\cdot}3}{11} \,.\, C$ resultirt.

Bei dieser Gelegenheit muss aber gleichzeitig betont werden, dass die in Fig. 5 dargestellte und in Wirklichkeit zur Verwendung gelangte Anbringung der Stromunterbrecher an der Mündung als incorrect bezeichnet werden muss, da der Moment des Geschossaustrittes aus der Mündung fixirt werden soll, d. h. jener Moment, in welchem der Geschossboden die Mündung verlässt, da auch der Geschossweg selbst von dem Boden des im Geschosslager befindlichen Geschosses an gemessen wird.

Bei der verhältnismäßig geringen Länge der Geschützbohrungen ist es nicht gleichgiltig, ob der in Rechnung gestellte Geschossweg dadurch um die Länge des Geschosses, d. i. um 3 bis 4 Caliber verkürzt wird, indem man den Moment des Austrittes der Geschosspitze als den Augenblick des Geschossaustrittes auffasst; man muss daher, um correct zu verfahren, den Stromunterbrecher um die Länge des Geschosses vor die Mündung placiren.

Um die Rücklaufverhältnisse des Geschützes während des Schusses zu studiren, weiters die Geschwindigkeiten des Geschosses in mehreren Punkten vor der Mündung zu ermitteln, wird der Apparat auf einem Holzgestelle zur Seite des Geschützes derart angebracht, dass das berußte Stahlband, welches in fixe Verbindung mit einem Schildzapfen gebracht wird, in horizontaler Richtung zurückgezogen werden kann; dieses Holzgestell ist aus Fig. 8 ersichtlich.

Das Stahlband wird mit seiner Zugstange an einem in den betreffenden Schildzapfen eingeschraubten Stahlkonus befestigt, der in Fig. 9 dargestellt ist.

Die Ermittlung der während der Geschossbewegung im Rohre auf den Stoßboden wirkenden Gasspannungen erfolgt aus der während des Rücklaufes gezeichneten Vibrations-Curve der Stimmgabel.

Da aber die Zeichnung dieser Curve, weil ja das berußte Stahlband beim Rücklaufe der Lafette zurückgenommen wird, von den Vibrationen der letzteren, sowie von den zwischen der Geschützunterlage einerseits und dem Protzstocke und den Rädern anderseits stattfindenden Reibungen wesentlich beeinflusst wird, so kann die Bestimmung der Gasspannungen bei Verwendung des Rohres in der Lafette keinen Anspruch auf hinlängliche Genauigkeit machen.

Die genannten Vibrationen äußern sich in den ersten Momenten des Schusses in einem Zusammenschieben oder Verkürzen des ganzen Systems — dieser Erscheinung, welcher die Trägheit der Materie zugrunde gelegt werden muss, folgt selbstverständlich aus Ursache der Elasticität wieder eine Dehnung, kurz eine Reihe von Schwingungen des Systems. Die genannten Reibungen sind auch nicht constant, denn im ersten Momente des Schusses erfolgt ein Heben des vorderen Theiles des Geschützes, also eine Drehung um den Protzstock, welcher hiedurch so kräftig gegen die Unterlage gedrückt wird, dass sich der Rückwärtsbewegung ein beträchtlicher Widerstand entgegensetzt, welcher dann successive nachlässt, bis das Geschütz wieder mit den Rädern auf die Bettung auffällt und hiedurch abermals ein großer Widerstand, jedoch im vorderen Theile erregt wird, wodurch gleichfalls Schwankungen im Rücklaufe bewirkt werden.

Alle diese Störungen müssen sich selbstverständlich auf die verzeichnete Schwingungscurve übertragen, und da man die anzubringende Correctur nicht kennt, so weichen auch die aus einer solchen Curve entwickelten Werte der Gasspannungen von den thatsächlichen Werten mehr oder weniger ab.

Hieraus folgt, dass zur Erreichung genauer Werte für die Gasspannungen die Anordnung so getroffen werden muss, dass das Resultat von dem Einflusse der Vibrationen und Reibungen befreit wird. Beabsichtigt man daher, neben den Geschossgeschwindigkeiten auch die Gasspannungen genau zu ermitteln, so wird das Rohr in eine eigens zu diesem Zwecke gebaute Rücklaufvorrichtung gelegt, die in Fig. 10 ersichtlich gemacht ist.

Bei dieser Anordnung schleift das Rohr mit seinen Schildzapfen und dem Bodenstücke auf den horizontal liegenden Eisenplatten *E*, welche so lang sind, dass das Rohr nach dem Austritte des Geschosses aus der Bohrung noch eine kurze Zeit auf denselben schleift; hiezu genügt eine Länge der Platten von höchstens 60*cm*. Die schiefen Ebenen *A* und *B* dienen dann zur Hemmung des weiteren Rücklaufes.

Das Stahlband des Velocimeters wird in ganz gleicher Weise wie bei der Verwendung des Rohres in der Lafette an einem der Schildzapfen befestigt. Die zwischen den Schildzapfen, beziehungsweise dem Bodenstücke und den Eisenplatten auftretenden Reibungen können füglich vernachlässigt werden; überdies kann man bei dieser Anordnung noch durch Anwendung von Rollen u. dgl. die Reibung auf das geringste Maß herabmindern.

Während bei dem in den „Mittheilungen" Jahrgang 1879 beschriebenen Apparate die für die gemeinsame Rückleitung der von den Unterbrechern zu den Registrir-Apparaten geführten elektrischen Ströme bestimmte Contacthülse längs des Stabes K schleift, ist bei den neueren Apparaten die Einrichtung getroffen, wie sie in Fig. 18 und 20 der Tafel 1, Jahrgang 1883 versinnlicht ist.

Hiebei fällt jedoch bei den für ballistische Versuche bestimmten Apparaten der mit P_1 und M_1 (Fig. 18) bezeichnete Theil weg.

Die Rückleitung geschieht dann nicht in der, in Fig. 2 und 3, Tafel 10, Jahrgang 1879 dargestellten einfachen Weise, nämlich bloß durch Einschaltung bei m, sondern es muss außerdem noch der sich infolge des Rücklaufes loslösende Theil P (Fig. 20, Tafel 1, 1883) durch eine der Länge des Rücklaufes entsprechende Leitung mit dem Velocimeter verbunden werden, wie dies in Fig. 18, Tafel 1, 1883, dargestellt ist, weil sonst beim Loslösen des Stabes P eine Unterbrechung des Stromes erfolgen würde.

Die von den Registrir-Apparaten infolge der Stromunterbrechungen während des Schusses auf dem Stahlbande verzeichneten Marken gestatten, durch Übertragung derselben auf die gleichzeitig verzeichnete Schwingungscurve nach unserer Annahme die Zeiten für den Durchgang des Geschosses durch den Mündungsmittelpunkt, durch den ersten und durch den zweiten Rahmen zu ermitteln. Da die Abstände zwischen diesen drei Punkten genau bekannt sind, so ist es ein Leichtes, die beiden Geschossgeschwindigkeiten für die mittleren Entfernungen zwischen je zweien dieser Punkte zu berechnen.

Fig. 11 weist die Zeichnung, welche während des Rücklaufes von den drei Registrir-Apparaten und der Stimmgabel tracirt wird.

Die Linien (1), (3) und (4) werden von den Registrir-Apparaten, Curve (2) hingegen von der Stimmgabel verzeichnet.

Hiebei wurde angenommen, dass die einzelnen Registrir-Apparate — wie dies häufig, wenn auch nicht in dem hier dargestellten Maße, stattfindet — verschiedene Empfindlichkeit besitzen.

Die Spitze jedes Apparates befindet sich im Momente der ersten Stromunterbrechung, d. h. in dem Augenblicke, als die Feder den Rand des isolirenden Elfenbeinplättchens trifft, in dem Punkte *a*. In dem Momente, als das Elfenbeinplättchen passirt ist und wieder der Stromschluss beginnt, befinden sich die Zeichenspitzen in den Punkten *f*.

ef ist daher das genaue Maß für die Zeitdauer der Stromunterbrechung während des Schleifens der Feder auf dem Elfenbeinplättchen.

Wenn das Band langsam mit der Hand gezogen wird, so zeichnen die Registrir-Apparate infolge des Aus- und Einschaltens die Linien *aefc*, weil die den Apparaten innewohnende Verzögerung so gering ist, dass sie bei einem langsamen Fortschreiten des Bandes nicht zum Ausdrucke gelangt.

Beim raschen Zurückgleiten des Bandes jedoch — während des Schusses — werden die Marken für die Stromunterbrechung, trotzdem dieselbe auch in dem Momente stattfindet, als die Spitzen sich in *a* befinden, doch nicht an dieser Stelle, sondern erst ein kleines Stückchen weiter, d. i. in *b* verzeichnet werden; es repräsentiren daher die Stücke *ab* die Verzögerungen des Ausschaltens.

Derselbe Vorgang wiederholt sich beim Schließen des Stromes, so dass die Stücke *fd* die Verzögerung des Einschaltens darstellen, während die Dauer der Stromunterbrechung während der raschen Bewegung durch das Stück *bd* versinnlicht wird.

Der Verzeichnung dieser Unterbrechungen und Verzögerungen in der Functionirung der Registrir-Apparate während des Schusses, also durch den Rücklauf des Geschützes selbst, ist gegen die Ermittlung derselben durch rasches Ziehen des Bandes mit der Hand entschieden der Vorzug einzuräumen, weil die erste Art einfacher ist und richtigere Resultate ergibt.

Sind nun *AB*, *CD*, *EF* die bezüglichen von den Registrir-Apparaten bis zur Unterbrechung an der Mündung — am ersten — am zweiten Rahmen verzeichneten Längenstücke, so müssen von ihren Zeitwerten die gleichfalls im Zeitmaße ausgedrückten Längen *ab* in Abzug gebracht werden, um die diesen Unterbrechungen entsprechenden wahren Zeitwerte zu ermitteln.

Der Vorgang ist nun folgender:

Das Stück *AB* wird bis auf 0·01*mm* genau abgemessen und das gleiche Stück auf der Schwingungscurve (2) aufgetragen; dasselbe reiche von *G* bis *H*.

Beträgt nun GH beispielsweise 9·56 Vibrationen und ist der Zeitwert einer Vibration = 0·001214 Secunden (dieser Wert entspricht einer Stimmgabel mit 824 Vibrationen in der Secunde), so ist der Zeitwert von GH = 9·56 . 0·001214 = 0·01160584 Secunden.

Hievon muss nun ab, im Zeitmaß ausgedrückt, abgezogen werden. Ist $Aa = GM$ und $ab = MN = 0·5$ Vibrationen, so wäre der Zeitwert von ab = 0·5 . 0·001214 = 0·0006070 Secunden.

Hieraus folgt die wahre Zeit, die von der Ruhelage des Geschosses bis zum Durchgange desselben durch die Mündung verflossen ist, mit:

$$t = 0·0116 - 0·0006 = 0·0110 \text{ Secunden.}$$

Die Ermittlung der den Stücken CD und EF entsprechenden wahren Zeiten erfolgt in derselben Weise.

Ist R die Mündung, R' der erste und R'' der zweite Rahmen, sind ferner t' und t'' die Zeitwerte zur Zurücklegung der Wege $RR' = s'$ und $R'R'' = s''$, so sind die entsprechenden Geschwindigkeiten

$$V' = \frac{s'}{t'}; \qquad V'' = \frac{s''}{t''}.$$

Bisher wurde nur die Verwendung von drei Registrir-Apparaten in Rechnung gezogen; da das Velocimeter aber mit fünf solchen Apparaten ausgerüstet ist, so liegt die Möglichkeit vor, außer den drei genannten noch zwei weitere Unterbrecher, also beispielsweise weitere zwei Rahmen anzuordnen und so die Geschwindigkeiten in vier verschiedenen Punkten der Flugbahn eines Geschosses zu messen.

Selbstverständlich ist der Abstand des letzten Rahmens an die Bedingung gebunden, dass dieser durch das Geschoss erreicht werde, so lange sich noch ein Theil des geschwärzten Stahlbandes in dem Bereiche der Registrir-Apparate befindet.

Obwohl über die Ermittlung der verschiedenen Zeit-, Kraft- und Raumgrößen eine größere Studie [1]) in diesen „Mittheilungen“ erschienen ist, so dürfte es besonders für jene Leser, welche sich nicht in längere theoretische Entwicklungen vertiefen wollen, von Interesse sein, den Vorgang zu zeigen, wie man auf Basis der Grundgleichungen für die Bewegung auf einfache und praktische Weise die Rücklaufgeschwindigkeit und die im Rohre herrschenden Gasspannungen zu bestimmen vermag.

Die Bestimmung der Verhältnisse des Rücklaufes des Geschützes d. h. der in den verschiedenen aufeinander folgenden Zeitmomenten

---

[1]) Siehe „Mittheilungen“, Jahrg. 1883. Größere Aufsätze, Seite 393.

herrschenden Geschwindigkeiten, erfolgt direct aus der verzeichneten Schwingungscurve durch Rechnung.

Aus der Curve sind die in bestimmten Zeiten vom Geschütze zurückgelegten Wege in ihrem wahren Größenverhältnisse direct abzulesen.

Trägt man sich auf der Abscissen-Axe $O(t)$ (Fig. 12) die für eine Vibration entsprechende Zeit, in unserem Beispiele 0·001214 Secunden, fortschreitend auf, die von der Stimmgabel verzeichneten zugehörigen Wege hingegen auf der Ordinaten-Axe $O(s)$, so repräsentirt die continuirliche Curve OS in der Art die Geschwindigkeiten, welche dem Geschütze auf dem Wege seines Rücklaufes zukommen, dass $\frac{\Delta s_1}{\Delta t} = v_1$, $\frac{\Delta s_2}{\Delta t} = v_2 \ldots \frac{\Delta s_n}{\Delta t} = v_n$ ist, d. i. = der mittleren Geschwindigkeit auf den Strecken Δs_1, $\Delta s_2 \ldots \Delta s_n$.

So ist es ein Leichtes, aus dieser Curve, der Zeit-Weg-Curve, eine Zeit-Geschwindigkeits-Curve des Rücklaufes abzuleiten.

Die aus Fig. 12 berechneten Geschwindigkeiten v_1, $v_2 \ldots v_n$ kann man in ihrer Aufeinanderfolge zur Anschauung bringen, indem man (Fig. 13) — analog Fig. 12 — auf Axe $O(t)$ die gleichmäßig fortschreitenden Zeiten, nach Axe $O(v)$ jedoch die zugehörigen Rücklaufgeschwindigkeiten aufträgt, wodurch man eine continuirlich gezogene Zeit-Geschwindigkeits-Curve OV erhält, welche gestattet die jedem gegebenen Zeitpunkte entsprechende Rücklaufgeschwindigkeit als Abscisse dieser Curve abzunehmen.

Fig. 14 zeigt die Zusammenstellung der Weg-Elemente und der innerhalb derselben herrschenden durchschnittlichen Geschwindigkeiten.

Für die Bestimmung der Gasspannungen ist das Stück $GH = AB$ der Schwingungscurve (2) (Fig. 11) maßgebend, d. h. jenes Stück, welches der Länge der vom ersten Registrir-Apparate gezeichneten Linie bis zur Unterbrechung des Stromes an der Mündung entspricht.

Bedeutet P die bewegende Kraft (hier speciell die Gasspannung im Rohre oder den auf den Stoßboden ausgeübten Druck der Pulvergase), s den in der Zeit t zurückgelegten Weg (in diesem Falle den Rücklauf des Rohres), m die bewegte Masse, welche auch durch $\frac{p}{g}$ ausgedrückt werden kann — mit p das Rohrgewicht und mit g die Secunden-Beschleunigung der Schwere bezeichnet — so ist allgemein:

$$P = m \cdot \frac{dv}{dt} = \frac{p}{g} \cdot \frac{dv}{dt} = \frac{p}{g} \cdot \frac{d^2 s}{dt^2}.$$

Ist F die Stoßbodenfläche, so beträgt die Gasspannung, bezogen auf die Flächeneinheit:

$$P' = \frac{p}{g \,.\, F} \cdot \frac{d^2 s}{d t^2}.$$

Wird in diesem Falle p in kg, s in m, F in cm, t in Secunden ausgedrückt, so repräsentirt P' die Gasspannung in kg pro cm^2 oder auch annähernd in Atmosphären.

Wird ds, dv, dt durch Δs, Δv, Δt ersetzt, so kann man einfach entweder durch Bildung der zweiten Differenzen aus den in den Zeiten t und $t + \Delta t$ zurückgelegten aufeinanderfolgenden Rücklaufwegen s und $s + \Delta s$ (also aus der Zeit-Weg-Curve der Rücklaufbewegung des Rohres), oder aber durch Bildung der ersten Differenzen von v (also aus der Zeit-Geschwindigkeits-Curve des Rücklaufes) die aufeinanderfolgenden Werte $\Delta^2 s$ oder Δv errechnen.

Man braucht dann nur diese Werte mit den für ein bestimmtes Rohr constanten Größen

$$K = \frac{p}{gF} \cdot \frac{1}{\Delta t} \text{ oder } K' = \frac{p}{gF} \cdot \frac{1}{\Delta t^2}$$

zu multipliciren, um die im Verlaufe der Zeit t auftretenden Gasspannungen, welche auf den Stoßboden wirken, zu erhalten.

In ähnlicher Weise, wie früher bei der Bestimmung der Rücklaufgeschwindigkeiten gezeigt wurde, kann man nunmehr die Curve der Gasspannung construiren (Fig. 15), aus welcher — ganz analog wie früher — P_1, P_2, P_3. . . P_n die mittlere Gasspannung auf den Strecken Δs_1, Δs_2, Δs_3. . . . Δs_n repräsentiren.

Schließlich möge noch die zu dem Velocimeter gehörige mikroskopische Ablesevorrichtung Erwähnung finden; dieselbe gestattet die verschiedenen Längenmaße bis auf $0{\cdot}01 mm$ genau abzumessen.

Sie ist in Fig. 16 versinnlicht.

Das Stahlband wird auf die Tischplatte t aufgelegt und mittels des Lineales l fixirt.

Die Platte P lässt sich längs eines Maßstabes M verschieben und mittels der Klemmschraube k feststellen, worauf die feine Einstellung durch Drehen an der Schraubenmutter m bewirkt wird. Die Loupe u dient zum Ablesen des unterhalb derselben befindlichen Nonius. Das Mikroskop J, welches mit einem Fadenkreuz versehen ist, wird nun durch Verschieben der Platte P und der senkrecht auf den Maßstab verschiebbaren Platte p über die Ablesestelle gebracht.

Zum Ablesen der Hundertstel-Millimeter dient die Mikrometerschraube *s*, im Vereine mit dem oberhalb derselben befindlichen Maßstabe *a* und der an dem linksseitigen Ende der Schraube befindlichen in 100 gleiche Theile getheilten Trommel *o*.

Durch das Drehen der Schraube *s* (von genau 1*mm* Ganghöhe) wird nämlich ein die Platte *p* tragender Rahmen auf der Platte *P* um das auf dem Maßstabe *a* und der Trommel *o* abzulesende Maß verschoben.

Die Bestrebungen des Oberst Sébert, mit dem Velocimeter überdies die Bewegungsverhältnisse des Geschosses im Rohre zu ermitteln, konnten bisher bei der Schwierigkeit, Stimmgabeln von mindestens 3000 Schwingungen in der Secunde mit sicherer Functionirung zu construiren, noch nicht vollkommen realisirt werden.

Diese Schwierigkeit hat derselbe aber durch die Construction seines Geschoss-Velocimeters erfolgreich umgangen [1]).

Außerdem hat Oberst Sébert, im Vereine mit dem bekannten Physiker M. Deprez, einen Apparat zur Ermittlung der Geschossbewegung im Rohre construirt, über welchen jedoch bisher noch keine Versuchsresultate vorliegen.

Den Hauptbestandtheil dieses Apparates, dargestellt in Fig. 17, bildet der Cylinder *F* sammt elektrischem Regulator *R*; der erstere kann, innerhalb gewisser Grenzen, in jede beliebige constante Rotationsgeschwindigkeit versetzt werden. *C* ist der Commutator, *D* ein Siemens'scher Inductor, der innerhalb des permanenten Magnetes *E* rotirt; derselbe wird angeregt durch den elektrischen Strom, dessen Richtung durch Pfeile bezeichnet ist; *m*, *m* sind Metallbürsten, die sich an die Welle und an den Commutator anlehnen und so den Stromschluss bewirken.

Zur Bestimmung der Rotations-Geschwindigkeit befindet sich an dem einen Ende der Welle ein einfaches Zählwerk. Dieses wird durch zwei Zahnräder *a* und *A* von dem beiläufigen Uebersetzungsverhältnis 1 : 40 gebildet. An dem Rade *A* ist ein Zeiger angebracht, wodurch es bei dieser namhaften Übersetzung möglich ist, die Rotations-Geschwindigkeit des Cylinders *F* mit einem Chronometer allein zu ermitteln und sich von der Gleichförmigkeit der Bewegung desselben zu überzeugen.

---

[1]) Siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1882, Größere Aufsätze, Seite 105.

Der Regulator besteht aus einer starken Feder *f*, an deren einem Ende die Masse *m* angebracht ist. Die, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, nothwendige Pressung derselben gegen das Metallplättchen *p* kann durch die Schraube *s* genau regulirt werden.

Der Masse *m* nahezu diametral gegenüber befindet sich das Gegengewicht *n*; die Schraube *t* endlich hat die Aufgabe, die durch die Fliehkraft der Masse *m* verursachte Aufwärtsbewegung der Feder *f* zu begrenzen.

Wird nun der Apparat in den Stromkreis von ca. vier Bunsen-Elementen eingeschaltet, so wird der Cylinder mit wachsender Geschwindigkeit in Umdrehung versetzt, u. zw. nimmt dieselbe so lange zu, bis sie jene Größe erreicht, bei welcher die Fliehkraft der Masse *m* im Stande ist, die Kraft der Feder *f* zu überwinden, erstere von ihrer Auflage *p* abzuheben und so den Stromschluss aufzuheben. In diesem Momente kommen nur die widerstehenden Kräfte zur Geltung, die Rotations-Geschwindigkeit nimmt wieder ab, die Masse *m* legt sich abermals an das Plättchen *p* an, der Stromschluss ist somit hergestellt und derselbe Vorgang wiederholt sich von neuem.

Die Rotations-Geschwindigkeit wird daher zwischen zwei bestimmten Grenzen oscilliren. Diese Grenzen lassen sich durch Regulirung der Schraube *t* einander beliebig nahe bringen, so dass der Unterschied zwischen den beiden Grenzgeschwindigkeiten nahezu Null wird, die Rotations-Geschwindigkeit daher fast als mathematisch constant angesehen werden kann.

Schraube *s* dient dazu, der Rotations-Geschwindigkeit jede beliebige Größe zu ertheilen, denn wird die Pressung der Masse *m* gegen das Plättchen *p* mit Hilfe der Schraube *s* vergrößert oder verringert und das Spiel durch die Schraube *t* regulirt, so wird das Abheben erst bei einer größeren, beziehungsweise schon bei einer kleineren Tourenzahl erfolgen und daher die derselben entsprechende Rotations-Geschwindigkeit nicht überschritten.

Der erste derartige Apparat, der aus dem Atelier Carpentier hervorging, hatte eine maximale Rotations-Geschwindigkeit von 150 Umdrehungen in der Secunde.

ad 2. Der Fall-Chronograph von Bianchi.

Der (Fall-) Chronograph von Bianchi mit Fallgewicht, Deprez'schen Registrir-Apparaten und Stimmgabel beruht auf demselben Principe wie das Velocimeter von Sébert, indem gleichfalls die Zeitpunkte von einzelnen, durch die Registrir-Apparate verzeichneten Strom-

unterbrechungen, durch Vergleichung der Abstände zwischen den registrirten Marken mit einer gleichzeitig durch eine Stimmgabel verzeichneten Sinuscurve, oder aber direct nach den Gesetzen des freien Falles ermittelt werden. Dieser Apparat besteht aus zwei verticalen eisernen Ständern von ca. $2m$ Höhe, welche als Führung für ein massives Prisma im Gewichte von $10kg$ dienen; das Prisma lässt sich mittels einer einfachen Sperrvorrichtung in jeder beliebigen Höhe innerhalb der Ständer festhalten und kann, ausgelöst, ohne Reibung frei fallen gelassen werden. An der vorderen Fläche des Prismas ist eine Welle mit daran drehbaren Deprez'schen Registrir-Apparaten, an der rückwärtigen Fläche desselben eine Stimmgabel befestigt. Registrirapparate und Stimmgabel verzeichnen die mit den gewünschten Stromunterbrechungen correspondirenden Marken, beziehungsweise die Sinuscurve analog dem Velocimeter an den berußten Flächen der Ständer.

Die Registrirapparate werden mit Stromunterbrechern an gewünschten Punkten im Rohre oder außerhalb desselben in elektrische Verbindung gebracht.

Nachdem die den Stromunterbrechungen entsprechenden Marken durch die Registratoren während des freien Falles des Prismas auf den berußten Ständerflächen verzeichnet werden, so muss die Einleitung der Explosion und die Anregung der Stimmgabel während des freien Falles des Gewichtes erfolgen; zu diesem Zwecke ist an einem der Ständer seitlich ein Stromschließer derart angebracht, dass derselbe während des Falles des Gewichtes durch die daran befestigte Registrator-Welle activirt, also der Strom geschlossen und dadurch die Explosion der Ladung herbeigeführt wird.

Der Chronograph von Bianchi gestattet, wie aus dem Gesagten hervorgeht, die Durchführung von Experimenten zum Studium der Explosions-Erscheinungen der Spreng- und Schießpräparate und kann überdies benützt werden:

1. zur Ermittlung der Verzögerung der Entzündung eines Geschützbrandels oder eines Zünders, d. i. des Zeitraumes zwischen Stromschluss und thatsächlicher Entzündung;

2. zur Bestimmung der Verzögerung der Entzündung einer Ladung, d. i. des Zeitraumes zwischen dem Stromschluss und der ersten Einwirkung der entwickelten Gase auf das Geschoss, von welcher Zeit natürlich die sub 1 ermittelte in Abschlag gebracht werden muss;

3. zur Messung der Zeit vom Momente des Beginnes der Geschossbewegung bis zum Austritte des Geschosses aus der Mündung;

4. zur Bestimmung der Einwirkung der Ladung auf die Feuerwaffe oder der Ermittlung des Rückstoßes, indem die Zeitdauer des

Rücklaufes und die Geschwindigkeitsverhältnisse desselben gemessen werden können, wie dies auch beim Velocimeter der Fall ist;

5. zur Ermittelung der Bewegungs-Verhältnisse des Geschosses im Rohre, und endlich

6. zur Ermittlung der Schwingungszahl einer Stimmgabel, wobei der Fallapparat, den das Velocimeter zu diesem Zwecke erheischt, entbehrlich ist, da der Fall-Chronograph denselben schon in sich schließt.

ad 3. Der Chronograph von Le Boulengé etc.

Ohne auf denselben hier näher einzugehen, sei nur auf „Bericht über die elektro-technische Ausstellung zu Paris 1881", III. Miscellaneen, Jahrgang 1883 dieser „Mittheilungen" verwiesen.

* * *

Ehe wir auf einen von Caspersen construirten höchst interessanten Chronographen übergehen, welcher auch in der dänischen Abtheilung der elektro-technischen Ausstellung exponirt war, wollen wir noch einen von demselben Erfinder erdachten Zeit-Messapparat, basirt auf das Princip des Pendels, beschreiben, wenngleich derselbe auf der Ausstellung nicht vertreten war [1]).

Der Pendel-Chronograph von Caspersen besteht aus einem Pendel, dessen Stab über den Drehpunkt nach aufwärts verlängert ist und oben in eine Spitze *a* (Fig. 18) endigt; auf dieser Verlängerung befindet sich zwischen dem Aufhängepunkt und der Spitze ein Gegengewicht *b*.

Das untere Ende, gleichfalls in eine Spitze auslaufend, bewegt sich längs eines Kreisbogens, der von einer in 100 gleiche Theile getheilten Scala gebildet wird; das Pendel macht genau in jeder Secunde eine Schwingung.

In der Höhe des Aufhängepunktes befindet sich an dem Pendelstabe ein auf diesem senkrecht stehender dünner Querstab *c d*, dessen Enden nach abwärts gebogen sind, so zwar, dass nach Beendigung jeder Schwingung eines der beiden Enden in eine kleine mit Quecksilber gefüllte Schale (*e* oder *f*) eintaucht.

Dies ermöglicht, bei Einschaltung der ganzen Vorrichtung — in der in der Figur versinnlichten Weise — in eine elektrische Uhr *g*, die

[1]) „*Revue d'artillerie*", September-Heft 1882.

von dem Pendel vollführten ganzen Schwingungen oder, mit anderen Worten, die ganzen Secunden zu zählen.

Vor Beginn der Bewegung wird das Pendel an seinem unteren Ende durch einen zweiarmigen Hebel *d b* (Fig. 19) festgehalten, zu welchem Zwecke der Arm *b* dieses Hebels durch einen Elektro-Magnet *c* angezogen wird.

Wird der Strom dieses Magnetes — den wir als Strom II bezeichnen wollen — unterbrochen, so zieht die Feder *a*, deren Kraft bisher durch den Magnet überwunden war, den Arm *d* des Hebels nach abwärts, und das Pendel, ausgelöst, kann sofort seine Bewegung antreten.

Oberhalb des Pendels befindet sich ein zweiter, um *b* drehbarer Hebel *a b* (Fig. 20), welcher an seiner unteren Fläche ein Korkstück *e* trägt, während das Ende *a* mittels eines Metallfadens an dem Hebel *c d* befestigt ist. Der Arm *c* dieses letzteren wird durch einen Elektro-Magnet *g* niedergehalten; den Strom dieses Magnetes wollen wir mit III bezeichnen.

Wenn dieser Strom unterbrochen wird, erhält die Feder *f* das Übergewicht und zieht den Arm *d* nach abwärts, so dass das Korkstück *e* auf die obere Spitze des Pendels niederfallen kann, wodurch das letztere in seiner Bewegung aufgehalten wird.

Nun kann man die Hundertstel des durchlaufenen Bogens ablesen, welche mit Hilfe einer beigefügten Tabelle in Hundertstel von Secunden umgerechnet werden können, während die Anzahl der ganzen Secunden an der Uhr abgelesen wird.

In Vorstehendem wurde das Princip des Apparates skizzirt, die Figuren 21, 22, 23 zeigen den Apparat in seiner wirklichen Ausführung.

Bei den in Verwendung stehenden Apparaten wird für das Festhalten des Pendels vor seinem Bewegungsantritte und für die Bewegung des Zeigers der elektrischen Uhr ein und derselbe elektrische Strom verwendet.

Nachdem die Ausschläge des Pendels sich nach und nach verringern, die Messung aber nach Bruchtheilen von Secunden zu geschehen hat, das Pendel daher genau zwischen den Strichen 0 und 100 schwingen muss, so ist der Apparat diesbezüglich regulirbar.

Man nähert zu diesem Zwecke nach Bedarf den das Pendel festhaltenden Hebel dem Nullpunkte der Theilung. Nachdem man gewöhnlich die Anzahl der ganzen Secunden der zu messenden Zeit ziemlich genau im vorhinein kennt, so ist es nicht schwer, die Stellung auszumitteln, in welcher das Pendel vor der Zeitmessung festgehalten werden muss, damit

es in jener Secunde, in welcher die Arretirung erfolgt, genau zwischen Anfangs- und Endpunkt der Theilung schwinge.

Die Ströme II und III werden durch einen Disjoncteur geführt, wie dies bei dem Chronographen von Le Boulengé der Fall ist. Durch das gleichzeitige Unterbrechen der beiden Ströme überzeugt man sich ob der Chronograph rectificirt ist, in welchem Falle das Pendel in seiner Lage verbleiben soll, weil das Auslösen und Arretiren im gleichen Augenblicke geschehen muss, wenn der Apparat richtige Anzeigen geben soll.

Die Quecksilber-Schälchen lassen sich mittels Rectificirschrauben heben oder senken, so dass man ihnen immer jene Lage geben kann, bei welcher die Contactspitzen erst dann eintauchen, wenn die Schwingung des Pendels eben zu Ende geht.

Dies ist nöthig, um bei Messungen, welche nahezu ganze Secunden ergeben, jeden Zweifel auszuschließen.

Es würde beispielsweise die richtige Messung 2·95 Secunden ergeben, der Stromschluss wäre aber bei der dritten Schwingung schon infolge fehlerhafter Stellung der Quecksilberschale in demselben Momente erfolgt, so dass der Uhrzeiger drei Secunden angeben würde; dann wäre man im Zweifel, ob das Pendel schon 0·05 Secunden vor Beendigung der dritten Schwingung oder erst 0·05 Secunden nach deren Beendigung festgehalten wurde, und ob daher die beobachtete Zeit 2·95 oder 3·05 Secunden betrage.

Der Chronograph wird in der dänischen Artillerie zu folgenden Zwecken verwendet:

1. Messung der Flugzeit von Geschossen für jede beliebige Strecke der Flugbahnen. — Der Vorgang hiebei bedarf keiner Erklärung.

2. Messung der Brenndauer von Zeitzündern.

Die Anordnung hiebei ist wie folgt:

Der Zünder wird in eine Platte A (Fig. 24) eingeschraubt, oberhalb der Platte ist der Hebel $a\,b$, der an seinem Ende a einen nach abwärts gerichteten Zündstift trägt, unterhalb der Platte hingegen der Hebel $c\,d$ angebracht.

Durch einen Schlag mit einem Hammer auf den Arm a wird der Zünder durch Explosion der Zündkapsel in Brand gesetzt, während gleichzeitig der Strom II des Apparates durch das Heben des Hebelarmes b bei e unterbrochen und das Pendel ausgelöst wird.

Nach dem Abbrennen der Satzsäule wird die Schlagladung entzündet, Hebelarm d des Hebels $c\,d$ hiemit nach abwärts bewegt und der Arm c gehoben, wodurch, infolge der Übertragung der Bewegung

nach aufwärts, der Strom III bei *f* unterbrochen und das Pendel des Chronographen festgehalten wird.

3. Messung der Brenndauer des Satzes bei Zündern mit in konischer Schraubenlinie angeordneter Satzsäule.

Zu diesem Zwecke wird die den Satz enthaltende Röhre auf einen Stahlkonus aufgewunden (Fig. 25).

Dieser Konus ist so gestaltet, dass die Satzsäule sich genau in derselben Lage wie im Zünder befindet, und ist stellenweise durchlöcht. Entsprechend diesen Durchlochungen wird auch die Satzsäule an zwei Punkten angebohrt und werden durch diese Löcher des Satzes und jene des Konus Leinenfäden gezogen und mit je einem Ende einerseits an die Federn *e g* und *f h*, anderseits an die Hebel *a b*, bezw. *c d* befestigt. An den anderen Hebel-Enden *d* und *a* ist der Contact für die Ströme II. bezw. III hergestellt.

Wird nun die Satzsäule an dem einen, der kleineren Basis des Konus näher liegenden Ende entzündet, so wird in dem Momente, als der Faden *c f* durchgebrannt wird, die Spannung dieses Fadens aufgehoben, der Hebelarm *c* durch die Feder *i* nach abwärts gezogen, der Contact in *d* unterbrochen und die Bewegung des Pendels eingeleitet.

Der ähnliche Vorgang spielt sich beim Anlangen der Verbrennung in der Linie *e b* ab, wodurch die Bewegung des Pendels eingestellt wird. In Fig. 26 ist die Einrichtung dieses Apparates detaillirt dargestellt.

Das phonische Rad.

Das phonische Rad von M. Paul La Cour war in der dänischen Abtheilung in seiner vielfachen Verwendung, die auf dem Iso- und Synchronismus dieses Apparates basirt, in sehr lehrreicher und anschaulicher Weise exponirt.

Von besonderem Interesse ist die Anwendung des phonischen Rades als Chronograph, construirt nach Angaben des dänischen Artillerie-Kapitäns Caspersen, wie dieser Apparat gegenwärtig von der königlich dänischen Artillerie für Zeit- und Geschwindigkeitsmessungen benützt wird.

Ehe wir jedoch auf die Beschreibung dieses Apparates übergehen wollen wir — soweit dies zum Verständnis nothwendig und ersprießlich erscheint — das Princip und die Construction des phonischen Rades besprechen.

Zu diesem Behufe ist es vor allem nöthig, den Begriff eines phonoelektrischen Stromes zu erläutern.

Denken wir uns eine Stimmgabel $n\ s$ (Fig. 27), deren Stiel in einem messingenen Körper K stecke, welch' letzterer eine Klemmschraube k trage und auf der Messingplatte P isolirt befestigt sei; diese Stimmgabel sei so magnetisirt, dass n den Nord-, s den Südpol bilde. Den Außenseiten der Stimmgabelzinken, welche frei schwingen können, stehen die Pole S und N eines auf der Unterlage P befestigten Elektro-Magnetes M gegenüber.

An derselben Unterlage sei ferner ein zweiarmiger Hebel $a\ b$ angebracht, dessen Arm a durch eine Feder f — welche auf den Arm b drücke — gegen die Schraube c gepresst werde. An dem Arme b sei endlich ein längliches abgeplattetes Contactstückchen d befestigt, welches mit Hilfe der Schraube c der Stimmgabelzinke n so weit genähert werden könne, bis der Contact mit derselben hergestellt sei.

Das eine Ende e der Drahtwindungen des Elektro-Magnetes sei mit der Platte P in leitender Berührung, während das andere, g, unterhalb der Platte zu der isolirten Klemme A geführt sei.

Schaltet man nun die beiden Pole einer elektrischen Batterie in die beiden Klemmen A und k ein, so führt der Strom von der Klemme A durch die Windungen des Elektro-Magnetes zur Platte P, von da durch den Hebel $a\ b$ zum Contactstückchen d auf die Stimmgabel und durch die Leitung bei k zur Batterie zurück.

Es ist nun klar, dass infolge des elektrischen Stromes und der hieraus resultirenden Magnetisirung von N und S ein Anziehen der Zinken s und n erfolgt.

Dadurch wird sich aber die Zinke n von dem Contacte d entfernen, der Strom wird unterbrochen, die Zinken schwingen in ihre frühere Lage zurück und dasselbe Spiel beginnt von neuem: der Strom fährt so, vermöge der Thätigkeit des Apparates, fort, sich zu unterbrechen und zu schließen, während die Stimmgabel den Ton, auf welchen sie gestimmt ist, vernehmen lässt.

Durch Anwendung weiterer Contacte und entsprechender Klemmschrauben kann man nun mehrere solcher Ströme mit intermittirender Unterbrechung und Schließung ableiten, und derartige Ströme nennt man phono-elektrische Ströme.

Denken wir uns ferner, ein um seine Achse leicht bewegliches weich-eisernes Zahnrad R (Fig. 28), welches dem Elektro-Magnet N derart gegenübergestellt sei, dass die Zähne — bei der Drehung des Rades — sich knapp an der Spitze des Eisenkernes vorbei bewegen.

Leitet man nun einen solchen phono-elektrischen Strom durch die Drahtwindungen des Elektromagnetes N, so wird die Anziehung des

Magnetes auf den nächsten Zahn bewirken, dass das Rädchen in das „stabile Gleichgewicht" komme.

Dies gilt aber nicht nur für den Zustand der Ruhe, sondern auch für Rotationen des Rades mit gewissen Geschwindigkeiten.

Paul La Cour nennt „regelmäßige Bewegung" jenen Bewegungszustand, in welchem sich das phonische Rad befindet, sobald ein Zahn desselben per Welle des phono-elektrischen Stromes einen Weg zurücklegt, welcher dem Abstande zweier Zähne gleichkommt, so zwar, dass die Zahngeschwindigkeit v so groß ist, dass in der Zeit, welche zwischen dem Passiren eines Zahnes und des darauf folgenden an dem Eisenkern des Magnetes N vergeht, gerade ein Öffnen und Schließen des denselben umkreisenden Stromes erfolgt.

Ist ein phonisches Rad einmal in seiner „regelmäßigen Bewegung", so wirkt der Phono-Elektro-Magnet regulirend darauf ein, u. zw. mit einer bestimmten Kraft. Die größte bis nunzu beim phonischen Rade gemessene Arbeit dieser Kraft beträgt $1 kgm$ per Minute, und diese Eigenschaft des Rades eine Arbeit zu verrichten bis zu dieser Höhe, ohne dass die Rotations-Geschwindigkeit dadurch alterirt wird, d. h. ohne dass das „mobile Gleichgewicht" aufgehoben würde, befähigt dasselbe zu vielfältiger Verwendung.

Das Rad bleibt aber auch dann im mobilen Gleichgewichte während seiner Bewegung, wenn die Geschwindigkeit des Rädchens $n\,v$ beträgt — wobei n entweder eine ganze Zahl oder einen Bruch von der Form $\frac{1}{x}$ (x eine ganze Zahl) vorstellt — oder endlich wenn die Geschwindigkeit $^2/_3$ oder $^3/_2$ von v ausmacht.

Bei all diesen Geschwindigkeiten wird jedoch die größte Stabilität des Rades bei jenem Bewegungszustande desselben erreicht, den Paul La Cour mit „regelmäßig" bezeichnet, d. h. bei jenem, welcher für $n = 1$ resultirt.

Der Beobachter ist nun in der Lage, nach sehr einfachen Methoden die Größe von n zu ermitteln, daher auch zu constatiren, wann dieser Coëfficient gleich der Einheit ist.

Diese Bewegung des Rades wird, wie schon früher erwähnt, infolge der elektro-magnetischen Einwirkung stabil erhalten, so dass ein bestimmter Punkt des Rades einen in der Nähe seines Umfanges markirten fixen Punkt immer nach bestimmten, sich gleich bleibenden Zeitintervallen passirt, welche Erscheinung der Isochronismus des phonischen Rades genannt wird.

Aus dem Principe, welches dem phonischen Rade zugrunde liegt, folgt auch, dass die Geschwindigkeiten zweier oder mehrerer gleichen

phonischen Räder gleich sind, wenn sie durch ein und denselben phono-elektrischen Strom, der gleichzeitig oder nacheinander ihre Elektro-Magnete durchfließt, in Bewegung gesetzt werden.

Die Rotation ist derart gleichmäßig, dass irgend welche im selben Momente die Pole passirenden Zähne dieselben auch in allen folgenden gemeinsam passiren, so lange die Räder in regelmäßiger Bewegung sind, welche Erscheinung man den Synchronismus der phonischen Räder nennt.

Kennt man die Schwingungszahl ε der Stimmgabel, so ist auch die Anzahl der Stromwellen pro Secunde im phono-elektrischen Strome bekannt und gleich ε.

Hat man nun ein Rad vom Halbmesser r und der Zähnezahl n, so ist die Entfernung der Mittellinien zweier Zähne am Umfange ausgedrückt durch

$$\alpha = \frac{2\,r\,\pi}{n}.$$

Befindet sich dieses phonische Rad im regelmäßigen Gange, so dass bei jeder Stromwelle ein Zahn an dem Elektro-Magnet vorbeikommt, so ist die Geschwindigkeit am Umfange des Rades

$$v = \varepsilon\,\alpha,$$

oder dessen Tourenzahl

$$\tau = \frac{\varepsilon}{n}.$$

Hiedurch ist die Bewegung eines phonischen Rades genau bestimmt, wenn man die Schwingungszahl der den phono-elektrischen Strom erzeugenden Stimmgabel kennt; infolge dieser genau bestimmten und vollkommen gleichmäßigen Bewegung, wie sie kein anderer Motor, trotz der Anwendung mannigfaltiger Regulatoren zu erzeugen vermag, eignet sich das phonische Rad zu vielerlei praktischen Verwendungen u. zw. wird es verwertet für[1]):

Tachytometer, mit denen sehr schnelle Schwingungen einer Stimmgabel oder aber Umdrehungen rotirender Körper gezählt werden können;

---

[1]) Näheres über das phonische Rad siehe die Broschüre: „*La roue phonique par M. Paul La Cour. Paris. R. Nilsson, libraire. Copenhague. K. Schonberg, libraire. 1878.* („Das phonische Rad" von Paul La Cour, aus dem Französischen übersetzt von Josef Kareis. Leipzig 1880.)

Tachytoskop, vermittels welcher man die Größe der Geschwindigkeit unmittelbar in jedem Augenblicke ersehen kann;

Sonometer, zur genauesten Bestimmung der Schwingungszahl eines Tones;

Pan-Telegraphie, mittels welcher Handschriften und Zeichnungen von einer Station zur anderen abgesendet werden;

Multiplex-Telegraphie, zur gleichzeitigen Benützung einer und derselben Telegraphenleitung durch mehrere Telegraphisten, unabhängig voneinander;

Typo-Telegraphie, wodurch die Depeschen gedruckt erscheinen; endlich für

Chronographen zur Markirung verschiedener Beobachtungen (astronomische, ballistische, physikalische etc.) oder zu graphischen Aufzeichnungen von charakteristischen continuirlichen Curven; ein solcher Apparat ist, wie schon erwähnt, von Kapitän Caspersen construirt worden, auf dessen Einrichtung wir nun übergehen wollen.

Der Chronograph von Caspersen unter Anwendung des phonischen Rades.

Der Chronograph von Caspersen (Fig. 29) besteht aus dem Messingcylinder *C*, welcher an seiner Oberfläche mit berußtem Papier überzogen ist; an der oberen Begrenzungsfläche ist eine horizontale Kreistheilung angebracht.

Ein Nonius *N*, welcher ein genaues Ablesen an dieser Theilung ermöglicht, ist an einem mit Höhentheilung versehenen Ständer *S* befestigt.

Der Cylinder sitzt mit seiner Basis auf dem phonischen Rade *P*, dessen Zähnen gegenüber sich zwei Elektro-Magnete *M* befinden, welche ihrerseits den durch die Stimmgabel *T* geregelten phono-elektrischen Strom empfangen.

An der Achse des Cylinders *C* und unterhalb des phonischen Rades *P* ist das Zahnrad *F* befestigt, das mit bestimmter Übersetzung in das große Zahnrad *G* eingreift und hiedurch die auf demselben in dessen Achse befestigte Schraube *R* mit bestimmter und genau bekannter Tourenzahl dreht.

Zwischen den in leitender Verbindung mit dem Strome stehenden Ständern *L* bewegt sich längs dieser Schraube das Mutterstück *H*, je nach der Richtung der Drehung, nach auf- oder abwärts.

An diesem Stücke befinden sich zwei Platinspitzen p in nur äußerst geringem Abstande vom Cylinder C.

Nachdem nun die Spitzen mit dem einen, der Cylinder aber mit dem anderen Ende der äußeren Leitung eines Inductors leitend verbunden, so wird bei jeder Unterbrechung des primären Stromes in dieser Leitung ein Inductions-Strom entstehen und infolge dessen von den Spitzen zum Cylinder ein Funke überspringen, der sich an der berußten Papierfläche markirt: diese Spitzen bilden somit den Schreibstift des Chronographen.

Behalten wir die oben beim phonischen Rade angewendeten Bezeichnungen bei und bezeichnen wir den Halbmesser des Cylinders C mit ρ, so wird dessen Umfangsgeschwindigkeit durch

$$v_\rho = \varepsilon \alpha \frac{\rho}{r}$$

ausgedrückt, während die Tourenzahl gleich jener des phonischen Rades ist.

Sei das Übersetzungsverhältnis zwischen den beiden Rädern F und G

$$\eta = \frac{a}{b},$$

so wird die Tourenzahl der Schraube R

$$\tau_R = \frac{a}{b} \tau = \eta \tau;$$

und wenn mit h die Ganghöhe der Schraube bezeichnet wird, so ist die Geschwindigkeit der Auf- und Abwärtsbewegung der Mutter H:

$$v_H = \tau_R h = \eta \tau h.$$

Werden nun die Leitungen mehrerer in der Schussrichtung aufgestellten Rahmen so durch den Inductor geführt, dass die durch das Geschoss bewirkten Stromunterbrechungen die besagten Inductionsfunken erregen, so markiren sich diese Unterbrechungen infolge der Bewegung des Cylinders C und der Mutter H auf der berußten Oberfläche des ersteren längs einer Schraubenlinie, deren Elemente vollkommen bekannt sind.

Theoretisch würde es genügen, die verticale Entfernung der einzelnen Marken voneinander mittels der Theilung an dem Ständer S zu messen, weil sich hieraus sofort die zwischen den einzelnen Markirungen verflossene Zeit ergibt.

Setzen wir beispielsweise voraus, wir hätten drei Rahmen aufgestellt und die Marken A_1, A_2, A_3 erhalten, deren verticale Abstände A_1 A_2 mit x_1, A_2 A_3 mit x_2 bezeichnet werden mögen, so lassen sich die entsprechenden Zeiten aus diesen Wegen und der Geschwindigkeit der Mutter H rechnen, u. zw. ist

$$t_1 = \frac{x_1}{v_H}; \; t_2 = \frac{x_2}{v_H}.$$

In der Praxis ist jedoch das Abmessen der Größen x nicht mit dem erforderlichen Maße von Genauigkeit durchführbar, weshalb man mit Hilfe der Theilung S nur die ganzen Windungen der Schraubenlinie abnimmt, die Bruchtheile hingegen mittels des Nonius N an der horizontalen oberen Kreistheilung abliest.

Sei beispielsweise die zwischen zwei Marken abgelesene Anzahl Touren $x + \frac{y}{1000}$, so folgt unmittelbar:

$$t_1 = \frac{x + \frac{y}{1000}}{\tau}$$

als die zwischen den beiden Markirungen verflossene Zeit.

Die Anordnung des Chronographen und dessen Accessorien ist in Fig. 30 schematisch dargestellt.

C ist der Chronograph, Z ein Zählwerk, welches durch ein dem phonischen Rade des Chronographen synchrones Rad in Bewegung gesetzt wird und daher auch die Umdrehungen des Cylinders des Chronographen zählt.

Der phono-elektrische Strom wird durch die tonangebende Stimmgabel T erregt und durch die übertragende Stimmgabel U auf den Chronographen und auf das Zählwerk fortgepflanzt.

J ist der Inductor, welcher von dem successive durch die Rahmen I, II und III geleiteten Strome durchflossen wird, infolge dessen die beim Geschossdurchgange bewirkten Stromunterbrechungen an den Platinspitzen die entsprechenden Funken bilden werden.

Zur successiven Leitung des Stromes durch die Rahmen dienen die drei Elektro-Magnete e_1, e_2 und e_3.

Zu Beginn führt der Strom durch den Rahmen I, daher wird der Anker 1 des Magnetes e_1 angezogen und die Leitungen II und III bleiben ohne Schluss.

Wird durch den Schuss die Leitung I unterbrochen, so schnellt der federnde Anker 1 infolge des Entmagnetisirens von e_1 aus und legt sich an den Contact a an, so dass jetzt der Schluss in der Leitung II hergestellt ist.

Jetzt wird der Anker 2 angezogen, somit vom Contacte b abgehoben, und bleibt es so lange, bis der Rahmen II durchschossen ist, in welchem Augenblicke er sich an den Contact b anlegt und den Strom III schließt u. s. w.

Zur Beurtheilung der Leistungen des auf das phonische Rad basirten Chronographen möge dem Leser die nachfolgende Tabelle dienen, welche der belgische Major V. Flamache in einem Artikel der „*Revue militaire belge*“ (*Tome II. 1885*) bringt, betitelt „*Étude succincte du comparateur-régulateur pour la vérification des chronographes balistiques*“ und welche die auf der elektrotechnischen Ausstellung in Wien comparativ mit dem Apparate von Le Boulengé erhaltenen Resultate nach einem Berichte des dänischen Artillerie-Kapitäns Caspersen enthält.

Chronograph mit phonischem Rad				Chronograph von Le Boulengé			
Gemessene Geschwindigkeit		Abweichung vom Mittel		Gemessene Geschwindigkeit		Abweichung vom Mittel	
Fuß	m [1])	Fuß	m [1])	Fuß	m [1])	Fuß	m [1])
1420·0	440·2	+ 5·6	+ 1·7	1402	434·6	+ 4·25	+ 1·3
1408·8	436·7	— 5·6	— 1·8	1389	430·6	— 8·55	— 2·7
1408·8	436·7	— 5·6	— 1·7	1396	432·8	— 1·75	— 0·5
1420·0	440·2	+ 5·6	+ 1·8	1404	435·2	+ 6·25	+ 1·9
1414·4	438·5	5·6	1·7	1397·75	433·3	5·25	1·6
im Mittel							

Aus dem Vorstehenden lässt sich schließen, dass der Chronograph von Caspersen schon deshalb eine besondere Beachtung verdient, da für denselben das phonische Rad zum Zwecke der Zeitmessung in sehr sinnreicher Weise ausgenützt ist.

* * *

[1]) Die Umrechnung erfolgte auf Grund der wahrscheinlichen Annahme, dass die Angaben in dänischen Fußen gemacht sind.

So hätten wir nun der Hauptsache nach den Standpunkt charakterisirt, auf welchem sich die Experimental-Ballistik bezüglich der Zeitmessapparate auf der Wiener elektrischen Ausstellung 1883 darstellte.

Dass auch durch die vollkommensten dieser Apparate noch nicht die Grenze des Möglichen erreicht wurde, bedarf wohl nicht erst der Erwähnung, sondern es bleibt auch hier noch für rege Geister ein weites Feld der Thätigkeit offen, und wird gewiss jeder Beitrag, der zur Verbesserung der vorhandenen und Schaffung neuer, zweckmäßigerer Apparate führt, von allen ausübenden Ballistikern mit Freude begrüßt werden.

Zwei Vorlesungen über die Vertheidigung des Britischen Reiches [1]).

Von Carl Nugent, Oberst im k. engl. Ingenieur-Corps.

Mitgetheilt

von

Heinrich Blasek,

Major im Geniestabe.

(Hiezu Taf. 17.)

(Fortsetzung.)

II. Theil.

Die Vertheidigung der auswärtigen Besitzungen. (*Abroad.*)

Vor Beginn des Vortrages bemerkt Oberst Nugent, dass er vor einiger Zeit in einer Zeitung Folgendes gelesen habe: „Die politische Stellung der Colonien als Theile des Reiches wird von einigen Colonial-Kritikern als nicht befriedigend gefunden, und wünschen diese dieselben inniger mit dem Mutterlande verbunden," und dass der Artikel weiter ausführte, dass „der größte Theil der Engländer mit dem bestehenden Colonial-System zufrieden ist." „Wenn dies der wahre Ausdruck des englischen Gefühles ist," meint Oberst Nugent, „dann ist es höchste Zeit für einen raschen Wechsel," und so habe er Seeley's Worte zum Motto gewählt: „Wir halten zu viel von Groß-Britannien, und von Größer-Britannien zu wenig."

„Im letzten Vortrage habe ich die Maßnahmen bezeichnet, welche nothwendig scheinen, um die Sicherheit Groß-Britanniens zu erreichen, während seiner in See gehenden Flotte in jeder Beziehung volle Freiheit des Handelns gelassen wird, um den eigenen Handel zu beschützen und die Unabhängigkeit unserer auswärtigen Territorien und Besitzungen zu erhalten.

Es ist kein Zweifel, dass das wirksamste Mittel zur Erreichung beider Zwecke in der Einschließung unserer Feinde in ihren Häfen bestehen würde, allein die Blockade einer mäßig langen Küstenstrecke

[1]) Siehe I. Theil: „Die Vertheidigung des Mutterlandes (*Home Defences*)", Größere Aufsätze dieses Jahrganges, Seite 75 u. ff. und Seite 115 u. ff. A. d. R.

erfordert, selbst mit Hilfe des Dampfes, eine bedeutende Anzahl von Schiffen, während das Streben der Seewissenschaft mit dem Wachsen der Mächtigkeit der Kriegsschiffe gerade zu einer Verminderung ihrer Anzahl führte; ob man nun in diesem Streben auf dem richtigen Wege, soll jetzt nicht untersucht werden, jedenfalls gibt es gewisse, den Schiffen von sehr bedeutender Größe anhaftende Nachtheile, welche mit den durch sie erreichten Vortheilen genau abgewogen zu werden verlangen.

Auch scheint, was die Blockade anbetrifft, uns als Blockirenden der Dampf eher entgegen zu sein, denn indem er die Schiffe unabhängig vom Wetter und weniger abhängig von der Seemannskunst macht, gewährt er beiden Theilen gleiche Vortheile; dagegen ist die blockirende Kraft während der Dauer der Blockade genöthigt, zur Ergänzung ihres Kohlenvorrathes zeitweise den Platz zu verlassen, und verliert an Schnelligkeit, da die Schiffe nicht genügend rein gehalten werden können, während die blockirte Kraft ihren Kohlenvorrath intact und ihre Schiffe rein behält, so dass es schließlich beinahe eine Unmöglichkeit werden wird, einzelne Kreuzer am Auslaufen zu verhindern.

Überlegene Geschwindigkeit und Manövrirfähigkeit in Verbindung mit entsprechender Armirung verleiht aber unbedingte Vortheile über größere und schwerer gepanzerte, jedoch langsamere Schiffe, weshalb ein einziger Kreuzer in unternehmender Hand schreckliches Unheil unter Handelsschiffen anzurichten vermag, selbst wenn diese von Panzerschiffen begleitet sind.

Angriffen von Schiffen der erwähnten Gattung wird am besten durch Schiffe ähnlicher Beschaffenheit, d. i. durch schnellfahrende, mit weittragenden Geschützen mäßigen Calibers armirte Kauffarteischiffe, welche ich „Hilfskreuzer" nennen will, zu begegnen sein. Es versteht sich, dass die Seebehörden die nöthigen Einleitungen getroffen haben, um den Gebrauch entsprechender Schiffe sicher zu stellen; wurde jedoch auch die Caliberfrage schon erledigt, und sind die Geschütze fertig gestellt? Dies ist sehr wichtig, da eine bedeutende Zahl der letzteren erforderlich ist und selbst Geschütze mittleren Calibers mehrere Monate zu ihrer Erzeugung brauchen.

Die locale Vertheidigung localen Mitteln anzuvertrauen und unserer Flotte die Freiheit zu lassen, in Massen aufzutreten, das ist der Hauptgrundsatz der Militär-Politik, welche unserem Vertheidigungsplan zugrunde liegt.

Mögen aber diese Einrichtungen noch so erfolgreich sein, und angenommen, dass wir keinerlei Besorgnis für die Vertheidigung des Mutterlandes Raum zu geben brauchten, so wird doch die Sicherung

unserer Besitzungen jenseits des Oceans und der Schutz unseres Handels all unsere Thatkraft in Anspruch nehmen.

Es ist immer und immer wieder in dieser Versammlung gezeigt worden, dass nicht nur unsere politische Stellung unter den Nationen, sondern unsere Existenz innigst mit unserem Handel verbunden ist, und wenn ich zur Begründung dessen zu Zahlen Zuflucht nehme, so geschieht dies mehr zu dem Zwecke, darzulegen, wie die Tendenz vorherrschend ist, hinsichtlich unserer Lebensmittel mehr und mehr auf fremde Länder zu vertrauen, als Thatsachen anzuführen, die den meisten von Ihnen wohl bekannt sind.

Im Jahre 1882 erreichte die Einfuhr von Weizen die Höhe von 186 Pfund [1]) per Kopf der Bevölkerung, jene von Mehl und anderem Getreide hinsichtlich der Quantität nahezu noch einmal so viel und von Fleisch und Fleischwaren 50 Pfund per Kopf.

Die genauen Ziffern sind:

Weizen 64,171.622 Centner im Wert	33,690.105 Pf. St.
Mehl und anderes Getreide ca.	30,000.000 „ „
Fleisch und Fleischwaren	35,934.221 „ „
Lebendes Vieh	9,214.417 „ „
	108,838.743 Pf. St.

Hiernach entfallen gegenwärtig per Kopf der Bevölkerung 3 Pfund 1 Schilling 7 Pence, während vor 20 Jahren dies nur 1 Pfund 14 Schilling 5 Pence betrug [2]).

Diese Lebensmittelzufuhr ist aber von der allergrößten Wichtigkeit, denn was würde geschehen, wenn sie auch nur auf kurze Zeit unterbrochen werden würde? Sie wird überdies von Jahr zu Jahr noch wichtiger, da in diesem Lande die Richtung vorherrscht, vom Ackerbau zur Viehzucht überzugehen, so dass in einer verhältnismäßig

---

[1]) Im Werte von 19 Schilling per Kopf.

[2]) Andere Genussartikel:

Zucker und getrocknete Früchte	27,000.000 Pf. St.
Thee etc.	10,000.000 „ „
Wein	7,000.000 „ „
	44,000.000 Pf. St.

so dass wir um 153,000.000 Pf. St. Lebensmittel einführen, während Frankreich nur bezüglich 11,000.000 Pf. St. vom Auslande abhängt.

Es führt Lebensmittel ein um	54,500.000 Pf. St.
und „ „ aus „	43,500.000 „ „
Differenz	11,000.000 Pf. St.

kurzen Periode 1,000.000 Acres [1]), nahezu ein Viertel unseres Getreidelandes, dem Getreidebau in England entgangen sind, und in derselben Periode nahezu 1,200,000 Acres Wurzelfruchtland in Irland.

So unsicher diese Lebensmittelzufuhr an und für sich ist, so wird sie es noch mehr durch die Gegenden, woher sie kommt, die Entfernungen, die zurückzulegen sind, und die Zahl der Linien, welche sie passirt.

Nehmen wir einige der wichtigsten Posten:

		Pf. St.	Pf. St.
Weizen:	Vereinigte Staaten, Atlantischer Ocean	13,759.939	
„	„ „ Stiller Ocean . .	6,323.029	
Mais:	Vereinigte Staaten	7,420.292	
Mehl:	„ „	5,968.746	
			33,472.001
Weizen:	Russland	2,168.462	
Hafer:	„	2,975.836	
			4,144.298
Weizen:	Britisch-Indien (10 Sh. 6 P. per Centner)	3,844.822	
„	Australien [2])	2,108.636	
„	Britisch Nord-Amerika	3,021.677	
			8,975.135
Hafer:	Schweden	1,241.623	

[redacted]

Sie ersehen, dass von dieser großen Summe, welche vier Fünftel der jährlichen Einfuhr ausmacht, wenig mehr als ein Viertel [1]) von unseren eigenen Territorien eingeführt wird, d. h. vier Fünftel unseres jährlichen Importes an Cerealien stammen aus fremden Ländern, da das restirende Fünftel in kleinen Quantitäten aus fremden Ländern eingeführt wird.

Das ist kein erfreulicher Stand der Dinge, und es entsteht nun die Frage: Ist dies unvermeidlich? Einige werden ohne Zweifel erwidern, dass dies eine Folge des allgemeinen Gesetzes von Angebot und Nachfrage sei und nicht ohne Zuflucht zu irgend einer Form von Schutz oder, wie es jetzt genannt wird, von „*Faire Trade*“ geändert werden kann. Ich bin der Letzte, welcher ein Abgehen vom Freihandel („*Free Trade*“) befürwortete, nichtsdestoweniger wage ich zu behaupten, dass der Zustand nicht unvermeidlich ist, und dass — bei einiger Vorsorge — der Strom der Lebensmittel hauptsächlich, wenn nicht vollständig, aus unseren eigenen Besitzungen in das Land geleitet werden kann.

Betrachten wir, was von Indien bezogen werden könnte. Indien bietet unübertroffene Erleichterungen für den Weizenbau, weite fruchtbare Ebenen, auf denen die nahrhaftesten Weizengattungen der Welt gedeihen, eine zahlreiche, hauptsächlich nur von Hirse und Reis lebende Bevölkerung, welche, luxuriösen Bedürfnissen fremd, und mit geringen Ansprüchen an die Erfordernisse des Lebens, die billigsten Arbeiter in unbegrenzter Zahl liefert.

Es kann somit Weizen in Indien um einen so niedrigen Einkaufspreis gewonnen werden, dass in dieser Hinsicht kein anderes Land sich damit zu vergleichen vermag.

Im Jahre 1879 waren 20 Millionen Acres mit Weizen bebaut, die 26 Millionen Quarters producirten, doch dürfte in den Centralprovinzen eine neue Weizen-Area von mehr als 17 Millionen Acres gefunden worden sein und das Pandschab 9 Millionen Acres für Weizen brauchbar, wenn auch noch nicht dazu gewidmet, aufweisen, wie auch die übrigen Theile Indiens große für diesen Zweck passende Strecken besitzen; thatsächlich ist die für Weizenbau in Indien dienliche Area siebenmal so groß wie jene Groß-Britanniens, und wir könnten allen Weizen, den wir brauchen, aus Indien bekommen.

---

[1]) Im vergangenen Jahre zeigte sich ein ansehnlicher Aufschwung in indischem Weizen, und das Verhältnis stieg auf ein Drittel; während der Export 1881 nur 7,327.666 Centner und 1882 11,243.497 Centner betrug, war er 1883 (nur 10 Monate) 19,500.000 Centner im Werte von 11,327.000 Pf. St. („*Morning Post*“, 15. März 1884).

Der indische Weizenhandel ist jedoch durch den Mangel an Eisenbahnverbindungen und durch die hohen Frachtsätze [1]) gehemmt: gegenwärtig gibt es nur 10.000 [2]) Meilen Eisenbahnen in Indien, und auf den Linien kann nicht ein Zehntel des Getreides, welches aufgebracht werden könnte, in die Seehäfen geschafft werden; auch kommt die Fracht von Bombay um 14 Schilling per Tonne theurer als von den Vereinigten Staaten.

Ich erwarte daher von einer Erweiterung des Eisenbahnnetzes in Indien eine Vermehrung der Production und der Ausfuhr an Weizen und kann annehmen, dass mit dem Wachsen der Ausfuhr die Frachtsätze stetig fallen werden.

Der Weizenhandel in Indien hat schon jetzt große Dimensionen angenommen: während im Jahre 1873 die Ausfuhr 394.000 Centner betrug, war sie in 10 Monaten des Jahres 1883 auf 19,500.000 Centner gestiegen.

Die Ausdehnung des Eisenbahnnetzes in Indien [3]) muss auch, und in noch höherem Maße, aus militärischen Gründen befürwortet werden, und ich zweifle nicht, dass dies die entsprechende Beachtung finden wird.

Die Bedingungen für den Bezug von Weizen aus den australischen Colonien habe ich nicht so strenge untersucht, weil es nicht scheint, dass dieser wegen der höheren Arbeitslöhne und der größeren Entfernung mit dem indischen concurriren könnte. Ihre Befähigung scheint indessen gegenwärtig, bei einer Area von 7 Millionen Acres — wovon die Hälfte Weizenland ist, mit 39 Millionen Bushels — noch unbegrenzbar, da es noch 1700 Millionen Acres freies Land gibt, von welchem trotz der wasserlosen und unfruchtbaren Beschaffenheit eines großen Theiles bedeutende Strecken für die Weizencultur geeignet sein müssen.

Ist es jedoch nothwendig, bis nach Indien zu schauen? Es ist zwar richtig, dass gegenwärtig dieses uns nahezu zweieinhalbmal so viel Weizen sendet als Britisch-Nord-Amerika, doch gibt es in diesem

---

[1]) Bombay: 1 Pfund 1 Schilling per Tonne; Calcutta: 1 Pfund 4 Schilling, Vereinigte Staaten: 7 Schilling, San Francisco: 1 Pfund 2 Schilling 6 Pence per Tonne.

[2]) Englisches Maß. A. d. R.

[3]) Sie ist auch als eine Vorsichtsmaßregel gegen eine Hungersnoth wünschenswert und sollte den Grundbesitzer, indem er bereiten Markt findet, befähigen, sich nach und nach von den Diensten der Geldverleiher zu befreien und auf diese Art die Kosten der Weizenproduction um jene 25% zu erleichtern, welche letztere für den Vorschuss an Saat fordern. Die gegenwärtige Weizen-Area in Indien ist zwei Drittel jener der Vereinigten Staaten, nahezu gleich jener Russlands und neunmal so groß als jene des Vereinigten Königreiches. Der Erzeugungspreis auf den indischen Märkten ist nur 12 Schilling per Quarter.

letzteren Land am Red River, ferner an dessen Nebenflüssen Strecken, welche, mit Weizen bebaut, 125 Millionen Quarters desselben, guter Qualität, liefern könnten. Der Ertrag ist hier im Norden reichlicher — 23 bis 35 Bushels per Acre — als im Süden, nämlich 17 per Acre in Illinois und 10 in Kansas und Iowa.

Es wird vorgeschlagen, Zugang zu dieser Region via Hudsons-Bai zu gewinnen, vermittels des Hafens von Churchill, dann einer 350 Meilen lang anzulegenden Eisenbahn zum Winnipeg-See, so dass die Entfernung von Liverpool zur Grenze des Weizendistrictes um 1500 Meilen kürzer wäre als via Quebec und um 2000 kürzer als via New York.

Die Entfernungen zu Wasser sind:

Liverpool nach Churchill 2926 Meilen; zur Grenze des Weizendistrictes 3280 Meilen;

Liverpool nach Montreal via Cap Race 2990 Meilen; zur Grenze des Weizendistrictes 4290 Meilen;

Liverpool nach New York 3040 Meilen; zur Grenze des Weizendistrictes 4600 Meilen.

Schon gibt es eine ununterbrochene Wasserverbindung von 2384 Meilen Länge von der Mündung des St. Lorenz-Stromes nach Duluth, dem großen Stapelplatz für nördliches Getreide an der westlichen Spitze des Ober-Sees, und Schienen- und Wasserverbindung bis zum Saskatchewan, 100° westliche Länge, mit Ausnahme einer Lücke von 450 Meilen in der Eisenbahnlinie zwischen Fort William am Ober-See und den Sturgeon-Cataracten am Nippissing-See.

Die Hudsons-Bai-Route besitzt den Vortheil, so weit nördlich zu liegen — nicht viel südlicher als der 60. Grad nördlicher Breite — so dass sie gegen Angriffe von Süden leichter geschützt werden kann, während solche von Norden nicht wahrscheinlich sind.

Es ist daher klar, dass wir hinsichtlich unseres Nahrungsmittel-Zuschubes nicht absolut nöthig haben, auf fremde Länder zu reflectiren, sondern Alles, was wir bedürfen, aus unseren eigenen Hilfsquellen zu decken vermögen; es gibt dies den weiteren Vortheil, dass wir ein-eintretenden Falles über die Quellen des Zuschubes nicht im Zweifel sein werden. Wir haben dann beide Enden der Zuschubslinien in unserer Hand und können unsere ganze Energie aufwenden, um sie frei zu erhalten.

Für diesen Zweck ist es, wie ich glaube, wahrscheinlich, dass der Dampf gewisse Vortheile gewährt; zum mindesten scheint es, dass er den Transport verlässlicher macht, und mit ausgesuchten schnellen und gleichförmig laufenden Frachtdampfern wird es weniger Gelegenheit zum Kampfe geben.

Wenn ich bei dem Theile unseres Handels, welcher die Lebensmittel betrifft, länger verweilte, so geschah dies nicht, weil ich etwa auf den anderen und hinsichtlich des Kostenpunktes weit wichtigeren Theil vergessen habe, für den Augenblick jedoch spielt er die zweite Rolle; wir können eine gewisse Zeit auch bestehen, wenn er gehemmt ist — aber wie lange könnten wir bestehen, wenn uns der Zuschub der Nahrungsmittel fehlte?

Ich vermag es nicht zu sagen, will aber aufrichtig hoffen, dass solch ein Ungemach nicht über uns kommen möge.

Obgleich ich nicht zu denjenigen gehöre, welche glauben, dass uns eine solche Calamität wahrscheinlich treffen kann, so kann ich doch nicht umhin, die Möglichkeit dessen zuzulassen, und es würde nicht nur Ziererei, sondern ein hoher Grad von Unwissenheit sein, dies zu ignoriren — einer Schwierigkeit ins Angesicht sehen, heißt aber, diese schon halb besiegen.

Die Aufgabe, die Meere offen zu halten, ist indessen sehr schwer zu lösen.

Unsere Schiffe können nicht überall gegenwärtig sein, oder besser, die Allgegenwart (soweit diese erforderlich ist) kann nur durch eine große Zahl erreicht werden, und die in der Schiffsliste ausgewiesene Zahl kann im Bedarfsfalle nicht plötzlich vergrößert werden, denn Schiffe und insbesondere Kriegsschiffe brauchen viel Zeit zu ihrer Erbauung: in Anbetracht dessen, dass die Verbindung uns unfreundlich gesinnter Nachbarn mit überraschender Schnelligkeit durchgeführt sein kann, gibt es daher keine verhängnisvollere Sparsamkeit, als unsere Marine zu tief sinken zu lassen.

In einem der interessantesten Vorträge, die jemals hier gehalten worden, zeigte General Collinson, dass die Folge einer solch missverstandenen Sparsamkeit im Jahre 1790 ein langwieriger Krieg von 20 Jahren und eine Schuld war, von welcher wir niemals erlöst zu werden scheinen [1]).

Doch nicht genug damit: im Jahre 1797 waren wir ungeachtet all unserer Anstrengungen und nach vier Kriegsjahren, mit 280.000 Mann [2]) unter den Waffen, auf diesen Inseln festgebannt, obgleich wir eine Flotte von 500 Schiffen auf der See hatten.

---

[1]) Dieselbe Autorität berechnet die Kosten, um der spanischen Armada widerstehen zu können, mit 90,000.000 Pf. St. unseres Geldes.

[2]) 200.000 Mann in England, 80.000 in Irland.

Um dieser Allgegenwart uns möglichst zu nähern, ist die größte Mobilität geboten, und wir sollten keine Auslagen sparen, um unseren Schiffen die Mittel zur Erreichung dieser Mobilität zu verschaffen, d. h. mit anderen Worten, wir sollten Vorsorge treffen, dass sie stets genügende Kohlenvorräthe, u. zw. Kohlen bester Qualität, in entsprechenden und durch wirksame Vertheidigungsanlagen geschützten Positionen finden. Es kann nicht genug Nachdruck darauf gelegt werden, dass, wo immer Kohlen angesammelt würden, diese durch Befestigungen gesichert seien, da sich im Gegenfalle der Feind derselben beliebig bedienen kann und eine Quelle absoluter Gefahr hieraus erwachsen würde.

Dies führt zur Nothwendigkeit, bei Anordnung dieser Kohlenstationen auch mit Rücksicht auf den Bedarf der Handelsmarine vorzugehen, und hierin sollten keine unübersteiglichen Schwierigkeiten gefunden werden, weil, was für den Bedarf von Schiffen mit geringerem Kohlenverbrauche gilt — wie z. B. der Panzerschiffe — auch für Handelsschiffe mit größerem Kohlenverbrauche gelten sollte [1]).

Wenigstens einige dieser Kohlenplätze oder Kohlenstationen, wie sie genannt werden, sollten auch Ausrüstungsstationen sein, wo große Panzerschiffe gedockt werden können, und diese müssten natürlich noch stärker vertheidigt werden, so stark, dass sie jedem regelmäßigen Angriffe zu widerstehen vermöchten; es wären dies thatsächlich verschanzte Seelager, einige mitten im Ocean, andere in unseren ausländischen Besitzungen, die dann als strategische Basen und Operationspunkte für unsere Flotten in den auswärtigen Stationen dienen würden. Malta, Bermuda, Hong-kong sind Beispiele für erstere, Halifax, Trincomali (wenn der Hafen in Ceylon endlich adaptirt sein wird) und die Simons-Bai für letztere.

Es ist festgestellt worden, dass ein während der Action stark beschädigtes Panzerschiff nicht unwahrscheinlich während der Dauer des Krieges keine weiteren Dienste zu leisten vermag. Die in den gegenwärtigen Zeiten geführten Kriege scheinen keine langandauernden zu sein, und das mag wohl der Grund davon sein; ganz sicher ist er aber auch darin zu suchen, dass ein solches Schiff einige tausend Meilen zurücklegen muss, bis es gedockt werden kann.

Diese Frage der Docks ist eine sehr ernste, und wir sind in dieser Beziehung in keiner günstigen Lage; einige auswärtige Werften, welche

[1]) Diesem Punkte wird noch nicht genügende Aufmerksamkeit geschenkt, und erst kürzlich las ich in den Zeitungen, dass die Regierung einer der großen Dampferlinien die Bewilligung zur Anlage von Kohlendepots auf Perim gegeben hat; dies würde die Befestigung dieser Insel nothwendig machen.

den Bedürfnissen der Holzschiffe genügten, entsprechen nicht mehr für Panzerschiffe; überdies konnten in der Zeit der Holzschiffe viele, selbst bedeutende Beschädigungen auf der See ausgebessert werden, und wurden es auch, während in der heutigen Zeit der Eisenschiffe sich solche Reparaturen, wenn es überhaupt geschehen kann, nur auf Kleinigkeiten beschränken.

Es muss übrigens bemerkt werden, dass, obwohl diese Ausrüstungsstationen jetzt ausgedehnter und kostspieliger als zur Zeit der hölzernen Segelschiffe sein müssen, sie dafür nicht mehr in solcher Menge wie früher erforderlich sind, denn der Dampf hat die Räume im Ocean so überbrückt, dass sie ohne Schmälerung ihrer Wirksamkeit weiter auseinandergerückt werden können.

Die Vorkehrungen, welche wir für die Vertheidigung unserer auswärtigen Territorien zu treffen haben, dürfen sich jedoch nicht nur darauf beschränken, Ausrüstungsstationen zu schaffen und den Lebensmittelzuschub zu sichern; sie müssen vielmehr als integrirende Theile jenes „ausgedehnteren England" aufgefasst werden, in welchem wir ebensowenig einen Angriff oder einen Verlust dulden können, als in England, innerhalb dieser vier Meere.

Wir sollten uns stets gegenwärtig halten, dass die Nation, welche in der Lage ist, unverweilt die größte Kraft auf den entscheidenden Punkt zu bringen — wenn auch im ganzen vielleicht geringer an maritimer Stärke — eine so entscheidende Überlegenheit über ihren stärkeren Gegner gleich zu Beginn der Action erlangt, dass sie die Oberhand über ihn gewinnt; umsomehr tritt an Groß-Britannien, welches den größten Handel der Welt in seiner Hand vereinigt, die Nothwendigkeit heran, seine Marine über jede Rivalität zu erheben und ihr die Fähigkeit rascher Ausdehnung zu verleihen.

Ein Seekrieg, selbst wenn er erfolgreich geführt wird, könnte uns den bisherigen Handel schmälern, und — wenn wir nach den Resultaten des amerikanischen Krieges urtheilen — uns diesen nie wieder zurückgeben.

Die Sorge für die strategischen Punkte inmitten der Meere fällt von rechtswegen dem Mutterlande zu, desgleichen, wenn auch nicht ganz, so doch zum großen Theile, jene für die strategischen Basen; über dieses hinaus können wir jedoch wenig mehr thun, als unseren auswärtigen Territorien äußeren Schutz zu bieten. Auch ist es nicht verständig, mehr thun zu wollen; die größeren dieser Territorien werden gerne jene Maßnahmen treffen, welche die locale Vertheidigung erfordert, und einige haben dies schon gethan, so in Canada — durch die

Errichtung von Befestigungen und durch die Aufstellung einer Miliz; in Australien — durch Construction von Küstenbatterien, Beistellung von Schiffen für die Küstenvertheidigung und Aufstellung kleiner Cadres stehender Artillerie, sowie größerer Abtheilungen besoldeter Freiwilligen-Miliz und unbesoldeter Freiwilliger; am Cap — durch Aufstellung einer gemischten Truppenmacht.

Wir können indessen einen materiellen Beitrag leisten durch Rathschläge, durch Mithilfe bei der Organisation, durch zeitgerechten Zuschub von Kriegsmunition, stets bedenkend, dass dasjenige, was nach dem Fortschritte der Kriegswissenschaft hier nicht mehr in erster Linie am Platze ist, für militärische Zwecke dort noch genügt, wo schon die Entfernung von den Angriffs-Centren den regulären Angriff mit den schwersten Waffen ausschließt.

Unter allen Umständen sollten wir trachten, dass die auswärtigen verwundbaren Punkte im Bereiche keines anderen als des regulären Angriffes liegen. Im Folgenden wird die unserem Vorgange zugrunde gelegte Politik erläutert werden, wonach wir unserer Flotte volle Freiheit lassen, in Massen zu wirken, wo immer die Umstände es erfordern.

Es gibt noch ein anderes, und sehr wichtiges Vertheidigungsmittel, welches nicht übersehen werden sollte: ich meine die telegraphischen Verbindungen. Ich gehöre nicht zu denjenigen, welche glauben, dass die telegraphischen Verbindungen eine unvermischte Wohlthat in militärischen Dingen sind; im Gegentheile, eine solche Verbindung, mit einem Ende der Linie in dem Bureau eines Kriegsministers, welcher ein Genie in Details ist oder sich schmeichelt, es zu sein — und es hat solche gegeben — mag geradezu ein Fluch für jeden Ober-Commandanten zu Land oder zur See sein, es sei denn, er fühlt sich stark genug, sich nicht weiter darum zu bekümmern; wenn aber je das Sprichwort: „*forewarned is forearmed*“ [1]) für irgend eine Nation anwendbar war, so gilt dies für die unsere, und jede wichtige Ausrüstungsstation sollte in telegraphischer Verbindung mit England stehen, was immer auch die Kosten dafür sein mögen; u. zw. soll diese Verbindung direct sein oder wenigstens direct in dem Sinne, dass sie nicht durch feindliche oder möglicherweise feindliche Gebiete gelegt sei.

Mit vielen Stationen haben wir schon genügende und sichere Verbindung, doch gibt es noch große Lücken in der Kette, welche sofort ausgefüllt werden sollten, ohne Rücksicht darauf, ob die Linien sich

[1]) „Zuvor gewarnt ist zuvor gewappnet.“

rentiren werden, und diesem Zwecke könnten wohl die Überschüsse des Post- und Telegraphen-Departements, welche gegenwärtig an 300.000 Pf. St. jährlich betragen, vielleicht nicht unpassend zugewendet werden.

Nachdem ich die Principien angezeigt habe, welche den defensiven Maßnahmen für unsere ausländischen Besitzungen zugrunde gelegt werden sollten, empfiehlt es sich, auch der Anwendung derselben hier einigen Raum zu gewähren.

Für unsere Zwecke haben wir die Gewässer der Welt in neun Abtheilungen gegliedert — nennen wir sie Seestationen — und es ist, in der Theorie wenigstens, die maritime Einrichtung jeder Station genügend, in gewöhnlichen Zeiten den ihren Rayon passirenden Handel zu schützen und innerhalb der Stationsgrenzen unseren Landsleuten Unterstützung in Verfolgung ihrer berechtigten Beschäftigungen zu gewähren.

Diese Stationen sind:

	Entfernungen von England zu den	
	nächsten Punkten in Meilen	entferntesten
1. die Canal-Station	0	3.750
2. „ Mittelmeer-Station	1.300	4.100
3. „ nordamerikanische Station	2.000	5.300
4. „ südamerikanische „	3.100	7.200
5. „ Cap-Station	3.500	8.800
6. „ indische Station via Suez	4.100	9.350
7. „ australische Station via Suez	9.350	15.000
„ „ „ „ Cap Horn . . .	10.600	16.300
8. „ chinesische Station via Suez	9.000	13.400
9. „ Pacific-Station via Suez	7.200	7.300

Sehen wir nun, wie diese Stationen mit sicheren Plätzen für die Ausrüstung versehen sind.

ad 1. Die Canal-Station kann an die einheimischen Häfen gewiesen sein.

ad 2. Die Mittelmeer-Station, welche den directen Weg nach Indien zu unseren südasiatischen Besitzungen und nach China durch den Suez-Canal bildet, ist vielleicht die wichtigste aller unserer Verbindungen, und würde es gewiss in dem Falle unserer Verwicklung in einen europäischen Krieg sein; sie besitzt zwei stark befestigte Ausrüstungsstationen, nämlich Gibraltar und Malta, die so ziemlich in gleichen Entfernungen

zwischen England und Port Saïd liegen, und mit Ausnahme eines sicheren Hafens bei Port Saïd — Cypern hilft diesem Mangel nicht ab — bedarf diese Verbindung nichts weiter.

ad 3. Die nordamerikanische Station hat eine zweifache Wichtigkeit: erstens weil der durch sie passirende Handel 201,000.000 Pf. St. [1]) beträgt, und zweitens weil sie eines Tages durch Vermittlung der Canada-Intercolonial-Eisenbahn unsere beste und schnellste Route zum nördlichen, und durch den Panama-Canal zum mittleren Stillen Ocean sein wird.

Hier sind wir gut vorgesehen; im Norden haben wir den befestigten Hafen von Halifax, im mittleren Theile des Oceans die stark befestigte Seestation von Bermuda, während im Süden zwischen den westindischen Inseln sich Jamaica und Antigua als befestigte oder in der Fortificirung befindliche Seestationen befinden.

Das dringendste Erfordernis für die in Rede stehende Station ist die telegraphische Verbindung; es gibt weder eine mit Bermuda — trotz dessen militärischer Wichtigkeit für uns — noch mit Jamaica, und unsere westindischen Inseln sind hinsichtlich der Verbindung mit England entweder von den Vereinigten Staaten oder von Havana abhängig; es sollte daher ein submarines Kabel nach Bermuda und von da nach Jamaica und den anderen westindischen Inseln geführt werden.

ad 4. In der südamerikanischen Station haben wir nur Eine Besitzung: die Falkland-Inseln. Diese Inseln, am äußersten Ende der Station, sind als Kohlenstation nicht sehr geeignet, indessen können die Mängel dieser Station unter Umständen durch Bezug der Kohlen von der Cap-Station gut gemacht werden.

---

[1]) Handel mit dem Vereinigten Königreich:

Vereinigte Staaten	133,000.000	Pf. St.
Britisch-Amerika	19,750.000	„ „
„ West-Indien	8,500.000	„ „
Spanisch- „ „	3,750.000	„ „
Central-Amerika	6,500.000	„ „
	171,500.000	Pf. St.
Localer Handel:		
Britisch-Nord-Amerika	24,500.000	Pf. St.
Jamaica	1,500.000	„ „
Trinità	3,500.000	„ „
	29,500.000	Pf. St.
Andere Inseln	8,000.000	„ „

Die Falkland-Inseln sind indessen als Verbindungsglied auf der Route zur Station im Stillen Ocean wichtig.

Der durch diese Station passirende Handel beträgt 45,000.000 Pf. St.[1]).

ad 5. Die Cap-Station erstreckt sich südlich vom 20. Parallelkreis südlicher Breite westwärts, bis sie im 26. Grad westlicher Länge, wo sie mit der südamerikanischen Station zusammentrifft, und auf der Ostseite von Süd-Afrika — südlich vom 22. Parallelkreis, in welchem sie an die indische Station stößt — bis zum 95. Grad östlicher Länge, wo sie an die australische Station grenzt. Durch diese Station passirt der ganze Cap- und theilweise der australische und Küstenhandel.

Gut geschützte Kohlenplätze in dieser Station können in St. Helena und Ascension und, wenn nöthig, in Sierra Leone oder C. Coast Castle gefunden werden, doch würden dieselben ein wenig außer dem directen Fahrwasser liegen. Wenn man die französischen Besitzungen an dieser Küste betrachtet, würden die Cap Verde-Inseln eine gute Station bilden.

Die Ausrüstungsstationen auf dieser Route befinden sich am Cap, doch Simon's Town braucht Docks und bedarf einer Vervollständigung der Befestigungen, um den heutigen Anforderungen gerecht zu werden. Der Handel mit dem Cap selbst ist nicht bedeutend, doch ist die Station für den Fall, als der Suez-Canal für uns verschlossen sein sollte, von beträchtlicher Wichtigkeit, weil dann ein großer Theil des südasiatischen, indischen und chinesischen Handels diesen Weg nehmen muss. Die Kohlenlager am Cap sollten entwickelt werden; es gibt ein Lager von guten Kohlen in Natal, doch befindet es sich in einiger Entfernung innerhalb des Landes, und sollte daher mit der Küste in Verbindung gebracht werden.

Es gibt keine Station, die nothwendiger in directe Verbindung mit England zu setzen ist, als diese. Eine Landlinie durch Theile von Afrika und dann durch ein submarines Kabel nach Aden, Mauritius und Zanzibar war projectirt, wurde jedoch, so viel ich weiß, niemals ausgeführt, und vielleicht ist es ein Glück, dass es nicht geschah. Was

[1]) Handel mit dem Vereinigten Königreich:

Brasilien	13,000.000 Pf. St.
Argentinische Republik	4,000.000 „ „
Andere Länder	4,500.000 „ „
Peru (Theile davon)	6,000.000 „ „
Chile	7,500.000 „ „
Australien etc.	10,000.000 „ „
	45,000.000 Pf. St.

nothwendig erscheint, ist eine submarine Linie vom Cap nach England, mit Abzweigungen zur Goldküste, nach Ascension, St. Helena, und sollte dann weiter nach Mauritius und auch nach Ceylon ausgedehnt werden. Die Regierung hätte sie auszuführen, und die Colonien, denen sie zugute kommt, sollten nach Maßgabe ihrer Mittel einen Beitrag dazu leisten; es ist übrigens gleichgiltig, wer zahlt, jedenfalls sollte sie gemacht werden.

Das Cap in Kenntnis zu setzen von dem, was im Mittelländischen Meer sich ereignet, kann von vitalem Interesse für das Kaiserreich und auf das Geschick Indiens von einem Einflusse sein, dessen Ausdehnung meine Hörer kaum voraussetzen.

Gegenwärtig geht die Linie von Indien durch das Rothe und Mittelländische Meer, und würde alles eher als gesichert sein im Falle eines großen europäischen Krieges. Eine Nation, für welche Beweglichkeit zur See Alles ist, kann der Vortheile einer vollkommenen telegraphischen Verbindung nach allen Seiten und unter eigener Controle nicht entrathen.

Das Cap hat mit so vielen Schwierigkeiten zu kämpfen, dass es gegenwärtig wenig mehr thun kann, als für seine eigenen Angelegenheiten zu sorgen; thatsächlich haben die Anstrengungen zur eigenen Sicherung jährlich ein Viertel seiner Einnahmen nebst den Interessen von 5,000.000 Pf. St., welche für Kriegszwecke aufgenommen wurden, erfordert; immerhin liefert es einige bewaffnete Macht für das Reich und verfügt über beträchtliche Einnahmen; erstere beträgt 3500 Mann reguläre Truppen, die jedoch volle Beschäftigung an der Grenze finden.

Die Cap-Colonie steht mit einer Bevölkerung von nur 3,000.000 verschiedenen Racen Eingeborener gegenüber, welche nicht nur zahlreich sind, sondern auch — unähnlich den eingeborenen Racen anderwärts — keine Tendenz zeigen, sich in der Nähe des weißen Mannes zu vermindern; außerdem steht sie einem freien, fremden Gemeinwesen gegenüber, welches schon ein bescheidenes Maß gesellschaftlicher Entwicklung erlangt hat, und welches, da es jener Race entstammt, der dieses Territorium entrissen worden, uns mit Abneigung ansieht.

ad 6. Die indische Station ist, nächst der mittelländischen, die kleinste an Ausdehnung; sie liegt zwischen der Ostküste von Afrika und dem 95. Grad östlicher Länge, die Cap-Station südlich vom 22. Parallelkreis südlicher Breite berührend. Mit der Vertheidigung Indiens selbst wollen wir uns hier nicht beschäftigen, und bemerken, dass sie in ihrer Gesammtheit durch die indische Regierung besorgt wird, dass die Armee in einer solchen Stärke unterhalten wird, als es zur Erfüllung ihrer Auf-

gaben erforderlich ist — gegenwärtig beträgt die Stärke 190.597 Mann[1]) — dass Festungen erbaut sind, wie die Landesgrenzen solche erfordern, und dass die Häfen durch Werke und Geschütze neuester Construction vertheidigt werden, obgleich ich glaube, dass in dieser Beziehung noch ziemlich viel fehlt.

Die indische Station interessirt uns hauptsächlichst als das Mittel, durch welches die Verbindung mit Indien und Ceylon unterhalten wird, und, abgesehen von Indien, welches in Bombay einen befestigten Hafen mit ausgedehnten Mitteln für Ausrüstung besitzt, als das Verbindungsglied im Handel mit China und Süd-Asien; der wichtigste zu sichernde Punkt ist der südliche Ausgang des Rothen Meeres, weil durch dieses, via Suez-Canal, ein großer Theil des indischen Handels und viel des chinesischen und südasiatischen Handels geht — wir werden nicht viel fehlen, wenn wir den letzteren auf die Hälfte bis zwei Drittel schätzen — mag das Verhältnis jedoch welches immer sein, so viel steht fest, dass ein Verkehr im Werte von über 80,000.000 Pf. St.[2]) oder einem Neuntel

---

[1]) Englische Armee:

Europäer	64.509
Eingeborene	126.088
	190.597

Die Armee der eingeborenen Fürsten in der Gesammtheit von 305.235 Mann und 5252 Kanonen.

Außer den Armee-Angehörigen leben in Indien 64.061 geborene Briten, wovon 14.822 in der Classe der Angestellten, welche 1,506.809 Personen (Männer) zählt.

[2]) Handel mit dem Vereinigten Königreich:

Indien	62,000.000 Pf. St.
Ceylon	3,000.000 „ „
	65,000.000 Pf. St.
Niederlassungen an den Meerengen (*Straits Settlements*)	6,250.000 „ „
Java	4,250.000 „ „
Japan	3,500.000 „ „
Philippinen	3,750.000 „ „
China	16,500.000 „ „
Hong-kong	4,500.000 „ „
Süd-Asien	48,250.000 „ „
	152.000.000 Pf. St.
Localer Handel:	
Indien	76,000.000 Pf. St.
Ceylon	6,750.000 „ „
Mauritius	5,000.000 „ „
	87,750.000 Pf. St.
	Totale 239,750.000 Pf. St.

unseres gesammten Handels durch den Canal geht, durch welchen auch jährlich 12.000 bis 15.000 Mann unserer Truppen befördert werden.

Um den Ausgang des Canales zu sichern, wurde Aden, eine sehr starke Position, befestigt, und vorgeschlagen auf der Insel Perim ein ähnliches zu thun, doch besitzt diese — trotz mancher unzweifelhafter natürlicher Vortheile — einen engen Hafen und ist in nicht großer Entfernung von Höhen beherrscht.

In diesen Meeren haben wir die Vornahme von Ausbesserungen erleichtert durch Ceylon, in dem befestigten Hafen von Trincomali und von Colombo, welch letzterer, obgleich in mancher Hinsicht ein viel wenig sicherer Hafen, eine namhafte Vergrößerung erfährt. Der Nachtheil Trincomali's besteht darin, dass es von der directen Dampferlinie nach Osten abgekehrt liegt und daher Schiffe, welche es anlaufen, viel Zeit verlieren.

Zwischen dem Cap und Ceylon und etwas abseits der Route zwischen dem Cap und Australien, doch immerhin so gelegen, um einigermaßen Schutz gewähren zu können, haben wir die Insel Mauritius mit dem befestigten Hafen von Port Louis, dessen Wert als Ausrüstungsstation, wenigstens in dem gegenwärtigen Zustande, in der dermaligen Zeit der großen Panzerschiffe sehr abgenommen hat. Nichtsdestoweniger ist er der Erweiterung fähig, und wenn die jüngsten französischen Fortschritte in Madagascar jene Gestalt angenommen hätten, wie es eine Zeit den Anschein hatte, würde seine Wichtigkeit eine sehr bedeutende geworden sein; im Falle als der Suez-Canal für uns verschlossen sein sollte und unser Handel gezwungen wäre, die Cap-Route einzuschlagen, würde seine Unterhaltung und Erweiterung von höchstem Interesse werden.

Wenn diese Insel für unsere hier zu stellenden Anforderungen nicht genügt, so müssen wir für alle Fälle einen anderen Punkt suchen. Ich möchte bemerken, dass, so lange als wir Indien besitzen, unser Handel in diesen Meeren weniger gestört werden darf, als in jedem anderen Meere.

Von welcher asiatischen Macht, Russland ausgenommen, könnte man einen Eingriff voraussetzen? Indessen ist das asiatische Meeresufer Russlands sehr weit entfernt, und die Routen von dorther können leicht blockirt werden, so dass Russland dadurch eben so weit von den indischen Gewässern abgedrängt ist als Europa.

Europäische Mächte, welche gegen uns feindlich auftreten wollen, müssen die Cap-Route benützen, und darum, noch einmal, müssen wir am Cap stark sein.

Manche wiegen sich in dem Traume von einem neutralen Canal unter Garantie von Verträgen, durch welchen, mit Ausnahme von Kriegs-Contrebande, der Handel ununterbrochen fließen wird: da 5,750.000 Tonnen

ca. vier Fünftel des gesammten den Canal passirenden Handels, englisch sind, so würde dies gewiss zu unserem Vortheile ausschlagen; wer soll aber entscheiden, was Kriegs-Contrebande ist? Im Falle wir in einen großen Krieg verwickelt wären, würden unsere Feinde Weizen für Kriegs-Contrebande erklären; und was ist übrigens der Wert vertragsmäßiger Arrangements? Verträge sind gemacht zum Vortheile der Schwachen, nicht aber der Starken. Der Starke braucht sie nicht, und wenn jene, die etwas gelüstet, sich gegen ihn vereinen und dann stärker sind — jene, welche besitzen, nicht länger *beati possidentes* — dann fort mit Verträgen, sie sind das Papier nicht wert, auf dem sie geschrieben. Es scheint mir lächerlich, etwas Anderes vorauszusetzen; im Krieg kann jedes Ding recht sein, und in einem Kampfe um die Existenz sollten wir uns niemals eines Vortheiles begeben.

Bedenken wir ferner, wie leicht der Canal gesperrt werden kann; die Bosheit eines einzigen Individuums vermag dies zu thun, und was dann? Er kann für uns für den ganzen Krieg verloren sein. Keinerlei Empfindung, dass wir etwa das Monopol im Canalverkehr besäßen, sollte uns bestimmen, unsere militärischen Etablissements am Cap zu vernachlässigen. Der durch die in Rede stehende Section gehende Handel repräsentirt einen Wert von 240,000.000 Pf. St.

ad 7. Die australische Station ist vielleicht diejenige, welche unsere ernsteste Aufmerksamkeit erfordert, denn während ihre Entfernung sie Angriffen aussetzt und ihre Unterstützung erschwert, so können sehr leicht ihr Reichthum und ihr materieller Wohlstand die Begierde unserer Feinde reizen; überdies liegt es in unserem stärksten Interesse, die Bande, welche uns mit ihr verbinden, enger zu knüpfen. Wo wäre ein edleres Beispiel britischer Colonisation? Sie ist durch eine herzhafte Race, voll Selbstvertrauen, bevölkert, auf welche das Mutterland stolz sein kann; schon hat sie eine Bevölkerung von 3 Millionen, welche sich in den nächsten 25 Jahren verdoppeln wird, und einen Handel von jährlich 102,000.000 Pf. St.[1]).

[1]) Handel:

	mit dem Vereinigten Königreich	Local
Neu-Süd-Wales	15,000.000 Pf. St.	18,500.000 Pf. St.
Neu-Seeland	9,000.000 „	4,500.000 „
Queensland	2,250.000 „	4,750.000 „
Süd-Australien	5,500.000 „	5,500.000 „
Tasmania	750.000 „	2,250.000 „
Victoria	15,250.000 „	17,750.000 „
West-Australien	500.000 „	500.000 „
	48,250.000 Pf. St.	53,750.000 Pf. St.
Totale	102,000.000 Pf. St.	

Wir sollten keine Anstrengungen scheuen und bereit sein, beträchtliche Opfer — oder was Manche als Opfer betrachten könnten — zu bringen, um die australischen Besitzungen als integrirende Bestandtheile des Britischen Reiches zu erhalten.

Die Australien nächsten Kohlenstationen sind Ceylon in der indischen und Singapore in der chinesischen Station, beide über 4000 Meilen entfernt von der Hauptstation in Australien, Melbourne; doch lässt sich eine ausgezeichnete Zwischenstation am King George's Sound, gleich gut geeignet für die Halbinsel und für die östliche Dampferlinie, finden. King George's Sound liegt 1200 Meilen von Melbourne und sollte, wenn nöthig, befestigt werden. Diese Befestigungen wären auf Kosten des Mutterlandes zu errichten, da die Nachbarschaft, welche arm und dünn bevölkert ist, dermalen die Kosten hiefür nicht tragen kann.

Betrachtet man die Entfernung von King George's Sound zur nächsten, westlich liegenden Kohlenstation, so scheint es, dass einige Zwischenpunkte befestigt werden sollten. Es gibt indessen nur wenige solche Punkte zur Auswahl.

Melbourne, in welchem die größten Panzerschiffe mit Leichtigkeit gedockt werden können, ist durch starke Werke moderner Construction, durch ein Hafen-Vertheidigungsschiff, ferner durch Kanonen- und Torpedoboote geschützt; es ist eine gute und sichere Seestation.

Das Gleiche gilt von Sidney, 650 Meilen ostwärts. Der Hafen eignet sich sehr gut zur Vertheidigung, und es sind alle natürlichen Vortheile ausgenützt worden, um den Eingang durch Batterien zu sperren und den Feind in entsprechender Entfernung von der Stadt zu halten. Auch hier sind alle Vorkehrungen getroffen, um die größten Schiffe docken zu können.

ad 8. Die chinesische Station ist von bedeutender Ausdehnung, indem sie den nördlichen Stillen Ocean bis zum 170. Meridian westlicher Länge enthält und die australische Station an den meisten Punkten im 12. Parallelkreis nördlicher Breite berührt; diese Gewässer des nördlichen Stillen Oceans sind beinahe ohne Inseln, und unsere Interessen liegen an deren westlichen Küsten; hier sind wir nicht nur wegen des Handels mit China, Japan und den *Straits Settlements* mit diesem Lande, sowie mit dem großen südasiatischen Localhandel interessirt, sondern auch wegen der starken militärischen Position, welche wir in Hong-kong errichtet haben, von welcher aus wir befähigt sind, dazwischen zu treten, wann immer die russische Macht im Stillen Ocean

unser Einschreiten erfordern sollte. Der gesammte in Rede stehende Handel beträgt 78,000.000 Pf. St. [1]).

Wenn wir das Treiben unserer Landsleute unter den Inseln des Stillen Oceans betrachten, so finden wir, dass die Wichtigkeit der Station von Hong-kong in Zukunft immer mehr zunehmen wird; als das Ende unserer entferntesten Seestation und im Angesichte eines immer wachsamen Rivalen, sollte sie mit ganz besonderen Mitteln ausgerüstet werden, sowohl zu ihrer eigenen Sicherung, als um die größten Panzerschiffe mit Kohlen und allen übrigen Ausrüstungsgegenständen und Reparaturen versehen zu können.

General Collinson ist der Ansicht, dass der Wert von Hong-kong durch die Ausdehnung unseres Handels mit Japan, durch die von Russland an der Nordostküste Asiens eingenommene Stellung und in geringerem Grade auch durch die Entwicklung der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika an der Nordwestküste Amerikas, sich vermindert habe und er verlangte, wie ich glaube, dass wir eine näher an Japan gelegene Station suchen sollten; ich bin jedoch nicht dafür, 1200 Meilen in dieser Richtung vorzurücken, wenigstens nicht jetzt, umsomehr als schon so viel für Hong-kong geschehen ist.

Vielleicht könnten wir durch eine Allianz mit Japan zu Ende kommen, was der Überlegung wert wäre, denn Japan ist nicht nur hoch civilisirt, sondern auch dicht bevölkert, nämlich 36 Millionen auf einer Area von 148.000 Quadratmeilen, mit einer Küstenentwicklung von 3900 Meilen Länge.

Die nächste Kohlenstation, welche Hong-kong mit Ceylon und der indischen Station in Verbindung setzt, befindet sich ganz entsprechend in Singapore, nahezu 1500 Meilen von beiden. Es ist der Mittelpunkt

---

[1]) Handel mit dem Vereinigten Königreich:

China	16,500.000	Pf. St.
Hong-kong	4,500.000	„ „
Niederlassungen	7,000.000	„ „
Japan	3,500.000	„ „
Philippinen	3,750.000	„ „
Java	4,250.000	„ „
	39,500.000	Pf. St.
Localhandel:		
Indien	20,500.000	Pf. St.
Niederlassungen	18,000.000	„ „
	38,500.000	Pf. St.
Totale	78,000.000	Pf. St.

eines bedeutenden Localhandels und gewährt große Leichtigkeit für Vertheidigungsanlagen, welche erweitert und verbessert werden.

In dieser Richtung ist die chinesische Station gut vorgesehen, allein in der anderen und weiter entfernteren Richtung, gegen die Ostseite von Australien und gegen Neu-Seeland, ist eine Station sehr nothwendig; vielleicht findet sich eine entsprechende Position in Neu-Guinea, wenn es ganz oder theilweise den australischen Besitzungen einverleibt sein wird, oder es kann hiezu eine geeignete Insel erworben werden. Die Torres-Straße wurde untersucht, die Inseln in derselben sowie in ihrer Nähe, doch keine wurde gefunden, welche alle bekannten Canäle erfolgreich beherrschen könnte.

Die großen Dampferlinien, welche durch diese Gewässer führen, haben Kohlendepots, wenn auch bloß kleine, auf der Donnerstag-Insel (*Thursday Island*), doch glaube ich nicht, dass diese Insel auch den militärischen Zwecken entspricht. Sollte kein besserer Punkt gefunden werden, so wird man ihn allerdings benützen und die Kohlenvorräthe daselbst sichern müssen, ließe sich aber ein besserer finden, dann wären die Kaufleute zu veranlassen, ihre Depots dorthin zu verlegen, und Maßregeln zur Vertheidigung desselben zu treffen.

Auf alle Fälle ist die Entfernung zwischen Hong-kong und Sidney, gegen 6000 Meilen, so groß, dass wir eine zwischenliegende Kohlenstation nicht entbehren können.

ad 9. Die Pacific-Station, im Stillen Ocean, ist die entfernteste von Groß-Britannien und die ausgedehnteste. Sie beginnt gegen den 70. Meridian westlicher Länge und umfasst den ganzen südlichen Stillen Ocean bis zum 160., und den nördlichen bis zum 170. Grad westlicher Länge.

Am wichtigsten für uns — so weit das britische Territorium reicht, ist die Westküste des britischen Nord-Amerika (*Dominion of Canada*), der Seehafen von Vancouver und die Kohlenfelder in dessen Nachbarschaft. Wir haben einen beträchtlichen Handel mit Peru und Chile und anderen Ländern an der Westküste von Süd-Amerika, von welchem eine Hälfte über den Isthmus von Panama, die andere Hälfte nebst einem Theile des südasiatischen Handels über Cap Horn geht.

Es wurde vorgeschlagen, eine Insel an der Küste von Chile und eine andere gegenüber der Landenge von Panama zu besetzen, und letztere würde einen gewissen Grad von Wichtigkeit erlangen, sobald der Canal durch den Isthmus hergestellt ist; allein diese Inseln würden sehr entlegen sein und große Schwierigkeiten sie zu halten verursachen im Falle eines Krieges mit den Vereinigten Staaten; da der Handel

mit Süd-Amerika nicht von vitalem Interesse ist, so entsteht die F
ob die Auslagen für die Erhaltung dieser ausgedehnten Linie zu
Gewinn in richtigem Verhältnisse stehen, oder ob es nicht besser
die Schiffsabtheilung dieser Gewässer zur Verstärkung der australi
und chinesischen Station zu verwenden.

Früher wurde es wohl als nothwendig erachtet, durch diese
die Verbindung mit Vancouver und den Westküsten des Dominiu
erhalten, da aber in nicht ferner Zeit durch Eisenbahnen und Telegr
die Verbindung mit dem Atlantischen Ocean hergestellt sein wir
hat der Wert der Verbindung durch den Stillen Ocean sehr
genommen.

Hier scheint es nun am Platze zu erwägen, welche mari
Angriffsmittel uns zu Gebote stehen.

(Fortsetzung folgt.)

Fig. 7.

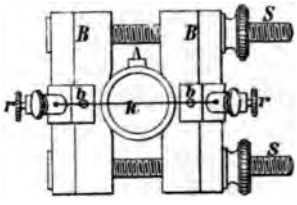
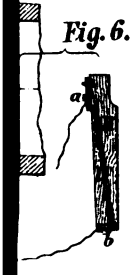


Fig. 6.



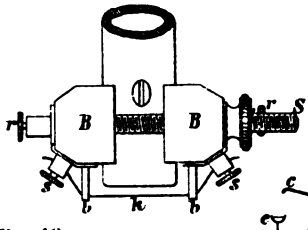


Fig. 10.

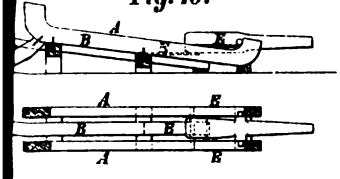
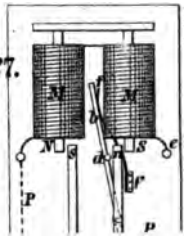


Fig. 27.



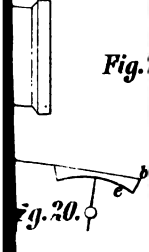


Fig. 20.

Fig. 9

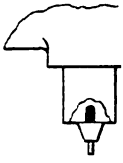
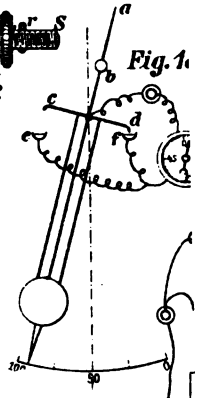
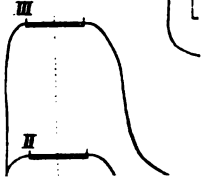
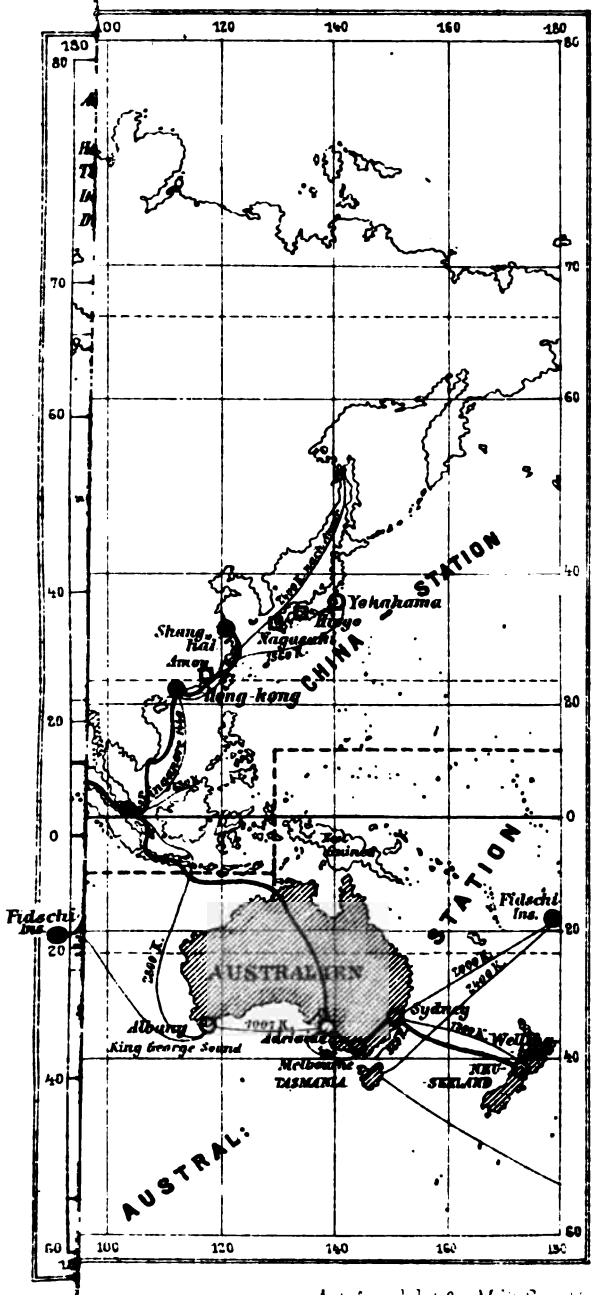


Fig. 1





Taf. 17.



Autog. im k.k.t & a Milit Comité.

Mitth

Zwei Vorlesungen über die Vertheidigung des Britischen Reiches.

Von **Carl Nugent**, Oberst im k. engl. Ingenieur-Corps.

Mitgetheilt
von
Heinrich Blasek,
Major im Geniestabe.

(Fortsetzung.)

„In der Flotten-Preisschrift von 1880 recapitulirt der Autor, nach einer erschöpfenden Abhandlung über diesen Gegenstand, seine Ansichten in fünf kurz gefassten Empfehlungen zusammen und beschreibt hierauf eine ideale Seeschlacht. Es wird gewiss Niemand sagen, dass die Zahl der Schiffe in seiner Canal-Flotte, womit er schließlich über den Feind den Sieg davonträgt, eine zu große sei. Mögen auch einige Kritiker seine Flotte zu groß finden, so sind doch die Tage, — und, wie ich glaube, auf immer — vorbei, in denen Dibdin sang:

„Und kommen Drei auf Eins von uns —
Wir suchen sie zu schlagen,
Wollen kühn allüberallhin
Englands Banner tragen."

Der Mittelmeer-Flotte weist er 10 Schlachtschiffe zu, wonach für den Rest der auswärtigen Stationen nur mehr 10 erübrigen. Aus der Schiffs-Liste geht hervor, dass unsere vorhandene Flotte gegenwärtig um 11 Panzerschiffe, einschließlich der Reserveschiffe — und um 5 Panzerschiffe, welche für den Hilfsdienst hergerichtet werden können, gegenwärtig aber noch nicht ausgerüstet sind — stärker ist als seine ideale Flotte, und dass noch 5 Schlachtschiffe der mächtigsten Construction sich im Bau befinden.

Nichtsdestoweniger würde es, selbst bei unserer gegenwärtigen Stärke, nicht gerathen sein, den auswärtigen Stationen mehr zuzuweisen, da ansehnliche Kräfte für die heimische Vertheidigung zurückgehalten werden müssen; und dies scheint in den Dispositionen der Flottenleitung für die ideale Schlacht der dunkle Punkt zu sein, dass alle englischen Eier sich in einem Korb befinden, dass hinter der Flotte von 19 Schiffen keine Reserve steht, und ich habe immer die Nerven des Admirals, der „niemals einen Schuss abfeuern gesehen hat", bewundert, dass er 19 Schiffe, mit dem Geschicke Englands an Bord, gegen 25 Schiffe gleicher Mächtigkeit in die Wagschale wirft. So hätten also die auswärtigen Stationen ihr Auslangen zu finden mit 10 Panzerschiffen und

32 Kreuzern, denn die verbleibenden 44 Kreuzer würden alle für die britischen Gewässer erforderlich sein.

Ich nehme mir nicht heraus, die Frage lösen zu wollen, frage aber die Marine-Mitglieder, ob sie zufrieden wären mit:

1. einer Canal-Flotte von 20 Panzerschiffen;

2. einer heimischen Flotte von 7 Küsten-Reserve — und Panzerschiffen, 9 Hilfs-Panzerschiffen, 7 gleichfalls gepanzerten Küstenschiffen und 31 Kreuzern;

3. einer Mittelmeer-Flotte von 10 Panzerschiffen;

4. 10 Panzerschiffen und 48 Kreuzern für alle auswärtigen Stationen.

Vergleichen wir die Zahl der britischen Flotte im Jahre 1805 [1]).

1. Eine Canal-Flotte von 29 Linienschiffen, 35 Fregatten und anderen Schiffen;

2. eine heimatliche Flotte von 4 Linienschiffen, 74 Fregatten und anderen Schiffen, nebst 18 Linienschiffen im Hafen, in Ausrüstung;

3. eine Mittelmeer-Flotte von 12 Linienschiffen;

4. eine Flotte in Spanien und Portugal von 14 Linienschiffen, in Amerika und West-Indien 8 Linienschiffen, in Ost-Indien 8 Linienschiffen.

Hiezu zählten noch 10 Fregatten in der Themse, 46 Kanonenboote und eine Special-Flottille für allgemeinen Küstendienst von 660 Schiffen.

Die Seebehörden jener Zeit unterließen nichts, was die Vertheidigung des Reiches an Vorsorge erheischte; nichtsdestoweniger war die Verringerung der militärischen Kräfte und die Vernachlässigung der Flotten und Arsenale einst wie jetzt eine beständige Quelle von Klagen, worauf auch Pitt bei Einbringung seiner *Defence Bill* Ein Jahr vorher eindringlich hingewiesen hatte.

Zu jener Zeit brachte Frankreich der Coalition mit Spanien und Holland, welche 29, resp. 15 solcher Schiffe besaßen, nur 48 Linienschiffe zu, zusammen 92 Linienschiffe, so dass wir um 22 Linienschiffe und vielleicht 50 Fregatten und Corvetten überlegen waren; aber da hatten wir noch keine Cap-Station, noch keine chinesischen und australischen Stationen, sowie um 24.000 Meilen See-Communicationen weniger zu erhalten, und endlich nicht mehr als ein Siebentel unseres gegenwärtigen Handels zu beschützen [2]).

---

[1]) 1805, Seedienst: 116 Linienschiffe, 152 Fregatten, 120 Corvetten, 145 kleinere Schiffe.

[2]) Export (*Ann. Register.*) . . . . . 50,000.000 Pf. St.
Import (nicht constatirt, sondern bloß veranschlagt) . . 42,000.000 „ „
Total . . 92,000.000 Pf. St.

Man wird vielleicht sagen, und mit Recht, dass, wenn unsere Marine, indem sie an Stärke gewann, an Zahl abgenommen hat, dies auch bei den Marinen der anderen großen Mächte der Fall sei; allein darauf muss ich erwidern, dass wir eine Verminderung der Zahl unserer Schiffe im gleichen Verhältnisse, wie andere compacte Nationen dies vermöchten, durchaus nicht vertragen können.

Wie ich höre, gehen einige See-Officiere sogar so weit, zu behaupten, dass unsere Marine — nicht relativ, sondern thatsächlich — weniger stark sei als jene unseres gegenüberliegenden Nachbars. Nun, diese Frage habe ich, soweit es mir möglich war sie zu untersuchen, nicht bestätigt gefunden, obgleich die Stärke eines Panzerschiffes von einer Verbindung so vielfacher Eigenschaften abhängt, und die Verhältnisse selbst in Schiffen derselben Classe so wechseln, dass ein Vergleich äußerst schwer wird.

Diese Eigenschaften sind:

1. Geschützkraft,
2. Panzer,
3. Fahrgeschwindigkeit,
4. Manövrirfähigkeit,
5. der Kohlenfassungsraum.

Die Panzerflotten Englands und Frankreichs, verglichen nach den Schiffslisten mit „*The Statesman's Year Book*“ dürften sich wie folgt stellen:

	Zahl der Schiffe:	Tonnengehalt	Pferdekraft zum Tonnengehalt	Geschützkraft zum Tonnengehalt
England	44 (10 im Bau)	342.100	1 : 1·43 Tonnen	1 : 53·7 Tonnen
Frankreich	36 (12 im Bau)	262.021	1 : 1·68 „	1 : 57·5 „

Hievon besitzt England Schiffe erster Classe, von 5000 Tonnen aufwärts: 26, zweiter Classe von 3000 bis 5000 Tonnen: 18, zusammen 44; Frankreich 21, resp. 15, zusammen 36.

Der Panzerung nach hat:

14 bis 24 Zoll	England	58.280	Tonnen in	6	Schiffen,
	Frankreich	7.239	„ „	1	Schiff,
10 „ 14 „	England	72.770	„ „	11	Schiffen,
	Frankreich	57.041	„ „	9	„
6 „ 10 „	England	77.860	„ „	12	„
	Frankreich	112.605	„ „	23	„
Zusammen:					
England		208.910	„ „	29	„
Frankreich		176.885	„ „	33	„

Hiernach scheint es, dass wir — mit Ausnahme von Italien, welches 28.000 Tonnen in zwei Schiffen mit 30zölliger und 21.300 Tonnen in zwei Schiffen mit 22zölliger Panzerung besitzt — gegen andere Nationen in Vortheil seien. Von ungepanzerten Schiffen besitzen wir 79, gegen 34 der französischen Marine, und unser schnellstes Fahrzeug von der „Iris"-Classe ist schneller als ihr schnellstes von der „Tourville"-Classe. Hinsichtlich der Kanonenboote sind wir der Zahl nach wie 3:2 überlegen, haben jedoch 3800 Meilen Küste zu sichern, während Frankreich dies nicht für die Hälfte — nur für 1260 Meilen — zu thun hat.

Meine Untersuchung führt mich zum Schlusse, dass wir der französischen Marine etwa im Verhältnisse von 6:5 überlegen sind; eine weitere Überlegenheit zugegeben — und ich denke, es ist klar, dass wir in nautischer Geschicklichkeit sie zweifellos überbieten — so kann dieselbe auf 7:5 erhöht werden; allein es entsteht die Frage, ob diese Überlegenheit auch genügend ist? Betrachten wir Natur und Umfang der Pflichten, welche unsere Marine zu erfüllen hat, so wird kein Mensch ohne Voreingenommenheit behaupten wollen, dass diese auch nur annähernd genügend sei; eine bedeutende Vermehrung müsste sie erfahren, doch überlasse ich es competenteren Männern, zu entscheiden, in welcher Art und Ausdehnung diese Vermehrung stattzufinden hätte.

Ich glaube, Letztere sollte nicht weniger als die Hälfte betragen.

Es ist gezeigt worden, dass unser Friedensstand bei Ausbruch eines großen Krieges wenigstens verdoppelt werden sollte [1]). In dieser Frage der Vermehrung nimmt die Leichtigkeit der Kohlenversorgung eine hervorragende Stellung ein; das Ideal der Anordnung von Kohlenstationen wäre, diese in solchen Abständen voneinander zu haben, dass sie durch Kreuzer, die einen bestimmten Zweck verfolgen, mit voller Geschwindigkeit zurückgelegt werden könnten. An dieser Stelle wurde constatirt, dass Schiffe von der „Alexandra"-Classe bei voller Schnelligkeit des Schiffes nur für vier Tage, also für ca. 1200 Meilen Kohle zu führen vermögen, und es würde daher praktisch unmöglich sein, Kohlenstationen für so kleine Intervalle vorzusehen; da aber kreuzende Schiffe dieser Classe, wie ich glaube, bei günstigem Wetter vortheilhaft Segel benützen und dann größere Distanzen unter Dampf bei geringerer Kraft zurücklegen, so werden wir nicht viel irren, wenn wir unsere idealen Stationen in ca. 2000 Meilen Abstand fixiren; in der Praxis werden die Distanzen der Stationen untereinander freilich oft viel größer ausfallen, allein was für die Erfordernisse der Flotte genügt, wird reichlich für Auxiliar-

[1]) Collinson. Siehe „Journal", Band XIX, Seite 81.

Handelsschiffe genügen, deren Aufgabe es sein wird, in das Gefecht einzugreifen um den Feind aufzuhalten, während der Convoi weiterzieht und Stationskreuzer zur Befreiung herbeieilen [1]).

Es darf auch nicht übersehen werden, dass die feindlichen Kreuzer ebenso gut Kohlen brauchen als unsere eigenen, aber wahrscheinlich weniger gut unterstützt sein werden, dass jedoch unsere angerühmte Überlegenheit zu nichts wäre, wenn unsere Kreuzer, die einen Theil unserer permanenten See-Organisation ausmachen, nicht wenigstens um etwas besser in Geschützkraft, Panzerung und Geschwindigkeit sein würden, so dass dasjenige, was wir am meisten zu befürchten haben werden, darin besteht, dass der Gegner, sobald die Feindseligkeiten beginnen, durch sorgfältig vorher vorbereitete Kräfte einen Schlag gegen unsere Besitzungen führt, und unseren Handel durch starke Schiffe vom „Alabama"-Typus lähmt. Das Erstere mag den Seekräften der Stationen und localen Mitteln überlassen bleiben, das Letztere den Hilfskreuzern, und so stellt sich die Frage: wie viele von diesen sollen wir verlangen? Vor einiger Zeit hat ein See-Officier hier erklärt, dass sie auf 24 Stunden Entfernung, also auf 200 Meilen voneinander, auf allen großen Verkehrs-Straßen oder Hauptlinien des Handels so placirt werden sollen, dass — wenn sie paarweise mit gleicher Geschwindigkeit kreuzen — gegen 200 erforderlich sein würden [2]).

Ich erinnere jedoch zugleich, dass im Jahre 1877 der Präsident einer großen Dampferlinie in der hiesigen Versammlung hervorhob, dass es nicht 80 Seedampfer in diesem Lande gibt, welche für den erwähnten Zweck geeignet wären.

Dies repräsentirt jedoch noch nicht die ganzen oder nahezu ganzen Kosten; Handelsschiffe können niemals als fechtende Kreuzer verwendet werden, es sei denn, dass specielle Vorkehrungen in ihrer Construction zur Aufnahme der Armirung, Sicherung der Maschine und Schaffung wasserdichter Zellen getroffen würden oder dass sie gut unter Segel gehen und befähigt sind, mit Schnelligkeit und Leichtigkeit zu manövriren.

Diese Einrichtungen behindern sie aber mehr oder weniger in ihrer eigentlichen Bestimmung, machen überdies ihre Construction kostspieliger, und die Eigenthümer können nicht verhalten werden, dieselben umsonst auszuführen; indessen denken einige, wie ich glaube, dass sie

---

[1]) Kapitän Colomb meint, dass diese Schiffe fähig sein sollen, 3500 Meilen zu gehen, ohne einer Ergänzung des Kohlenvorrathes zu bedürfen.

[2]) Wenn ein Krieg sechs Monate dauerte, und keine Schiffe verloren würden, so kämen glaube ich, die Kosten für Miete auf 1,540.000 Pf. St., ohne Rücksicht auf die Kohlen.

für diesen Zweck unterstützt werden sollten, andere, dass in der Verwendung ihrer Schiffe durch die Regierung eine Bevorzugung gezeigt werde. Ersterer Weg scheint mir der richtigere zu sein, er ist weniger dem Missbrauch ausgesetzt, die Regierung kennt genau die Kosten und kann sofort entscheiden, ob sie ihre Kreuzerflotte vermehren oder noch mehr Handelsschiffe subventioniren solle; und schließlich, indem die Regierung den Dampfer-Gesellschaften eine Prämie zahlt, hat sie gesetzlichen Anspruch auf deren Schiffe.

Wenn nun auch diese Hilfskreuzer sichergestellt sind, so bleibt immer noch eine weitere Frage — und ich weiß nicht, ob diese nicht die schwierigere ist — auf welche Weise sie bemannt werden sollen. Die Kanonen erfordern Artilleristen und die Schiffe Seeleute oder einen Theil solcher von höherer Ausbildung, als sie Seeleute der Handelsmarine im Durchschnitte haben. Es steht fest — und so weit mir bekannt ist, ohne Widerspruch — dass in dieser Marine von der ganzen Zahl von 210.000 an Bord befindlichen bloß 20.000 geschickte englische Seeleute sind; woher also die erforderliche Mehrzahl nehmen?

Wenn die 20.000 geschickten Seeleute zur Friedenszeit kaum genügend sind für den Kern der ganzen Zahl der eingeschifften Matrosen, was wird aus der Handelsmarine zur Zeit eines Krieges werden? Die Kriegsmarine wird so viel als sie kann, wahrscheinlich 9000 aus ihren 15.000 Reserve-Seeleuten, an sich ziehen und wird aller bedürfen, die einzuberufen sind; sie braucht die 4000 Küstenwächter, um die im Frieden gewöhnlich abgerüsteten, dann aber in Dienst gestellten Schiffe zu bemannen; sie braucht auch die 1750 Mann „*Pensioners*"-Reserve und die 1800 k. See-Artillerie-Freiwilligen für Zwecke der heimatlichen Vertheidigung. Diese letztere Kraft kann übrigens bei einiger Beachtung beträchtlich vermehrt werden, und ich würde dies auch gerne sehen.

Wie soll aber der mit jährlich 15%, gegen 5000 Mann bei der Kriegs- und gegen 16.000 Mann bei der Handelsmarine, geschätzte Abgang gedeckt werden? Ich überlasse zwar die Beantwortung dieser Fragen den Seeleuten, glaube aber bemerken zu müssen, dass sie eine ernste Erwägung erfordern.

Wenn aber auch die bestmöglichen Vorkehrungen zur Sicherung des entsprechenden Bedarfes an Seeleuten für die Flotte getroffen wären, was natürlich eine entsprechende Vermehrung der Marinetruppen zur Folge hätte, so sollen, wenn man die Pflichten berücksichtigt, die sie an der Küste und zur See zu erfüllen haben, und die Rolle, die ihnen bei unseren jüngsten militärischen Operationen zugefallen ist; wenn man ebenso die von Marine-Officieren mir bestätigte Thatsache berücksichtigt, dass es keiner Schwierigkeit unterliegt, den gegen-

wärtigen Stand zu unterhalten — wie verschieden von unserer Armee, welche in einem chronischen Rückschritt sich zu befinden scheint! — so sollen diese unverweilt auf jene Stärke gebracht werden, die sie einstmals besaßen; in der gegenwärtigen mastlosen Beschaffenheit vieler unserer Schiffe kann ein Theil der Arbeiten, die ehedem durch Matrosen verrichtet werden mussten, nach der Ansicht mancher See-Autoritäten ganz wohl durch Marine-Soldaten geschehen.

Betrachten wir nun, was für locale Maßregeln die besten für die Vertheidigung unserer australischen Colonien wären.

Vor allem Andern kann ich sagen, dass man in Australien ziemlich einig ist über die Nothwendigkeit von Vorkehrungen zur Sicherung des Landes gegen fremde Angriffe, nur über die Natur und Ausdehnung der erforderlichen Sicherungsmaßregeln sind die Meinungen getheilt, weshalb die Gefahr nicht ausgeschlossen ist, dass bei Ausbruch eines Krieges einige der Colonien gut vorbereitet zu finden sein werden, während dies bei anderen durchaus nicht der Fall sein wird.

Neu-Süd-Wales ist am energischesten vorgegangen, ist daher in seinen defensiven Maßnahmen am weitesten fortgeschritten. Port Jackson ist durch 12 mächtige, gut angelegte Batterien [1]), die mit 45 Geschützen armirt sind, vertheidigt; das Dampfschiff „*Woolomie*“ für Schulzwecke, mit einer See-Brigade, wirkt bei der Vertheidigung des Hafens und See-Arsenals mit, in welch' letzterem sich Docks befinden, die die größten Kreuzer der Station aufzunehmen vermögen; außerdem befinden sich hier beträchtliche militärische Kräfte, 319 Mann permanente Artillerie, 300 Mann freiwillige Artillerie-Miliz, 40 Ingenieure, 100 Torpedisten, 1340 Mann Infanterie.

In Victoria befinden sich Vertheidigungswerke in der Ausführung, und ein ansehnlicher Theil davon ist fertig; sie werden mit schweren Geschützen armirt.

Die Seevertheidigungskräfte begreifen in sich: 1 Thurmschiff, 1 Fregatte, 1 Corvette, 2 Kanonenboote und 3 Torpedoboote, nebst einer Seereserve von 226 Mann (inclusive Officiere) zu dem permanenten Stand von 120 Mann sammt Officieren.

Eine Truppenstärke von 125 Mann permanenter Artillerie [2]), Freiwilligen-Miliz 125 Mann Cavallerie, 1016 Artillerie, 250 Ingenieure, 18 Torpedisten, 2191 Infanterie.

---

[1]) 5 bei South Head, 2 bei Mid Head, 5 bei St. George's Head, 2 bei Bradley's Head, 1 auf Line Point, zusammen 12. (15? Widerspruch im Original. A. d. R.)

[2]) Und nach Batterien: 5 Geschütze in Bar Island, Botany Bay, 7 Geschütze auf Flagstaff Hill, Newcastle.

In Süd-Australien sind zwei Batterien vollendet, ein Dampfkreuzer erster Classe ist im Bau und eine verhältnismäßige Zahl von Seeminen vorgesehen. Eine kräftige Freiwilligen-Abtheilung, 1880 Mann, ist organisirt.

In Queensland sind die Land- und Seeminen-Vertheidigungsanlagen nahezu fertig, ein besoldetes Freiwilligen-Corps wurde aufgestellt in der Stärke von 1345 Mann [1]), 2 Kanonenboote und 1 Torpedoboot sind im Bau und werden noch dieses Jahr [2]) verwendbar sein.

In Tasmanien schreiten die Vertheidigungsanlagen fort, auch ist ein Freiwilligen-Corps von 850 Mann organisirt.

In Neu-Seeland sind gleichfalls die Vertheidigungsanlagen für die wichtigsten Häfen im Fortschreiten begriffen, eine beträchtliche Freiwilligen-Macht von 7367 Mann ist organisirt und die Erbauung von Torpedobooten angeordnet.

Es muss jedoch bemerkt werden, dass zwischen all' diesen Regierungen keine Einheit des Handelns herrscht, und der Mangel einer solchen kann zu unnöthigen Auslagen und muss zu einer gewissen Schwächung führen.

Der erste Schritt zu dieser Einheit des Handelns läge in der Verständigung über die Natur des zu besorgenden Angriffes. Wie schon ausgeführt wurde, sind wir nicht im Stande, die Schiffe feindseliger Nationen auf ihre eigenen Gewässer zu beschränken, wir sollten daher auf Angriffe durch fliegende Geschwader — in denen sich ein oder zwei Panzerschiffe nicht geringerer Classe und Mächtigkeit befinden können als jene unserer eigenen Escadre in den australischen Gewässern — gefasst sein; hinsichtlich der Vertheidigung gegen solche Angriffe muss jede Colonie und jeder Hafen auf sich selbst angewiesen werden.

Einige Autoritäten befürchten nicht Angriffe so ernster Natur, doch die größeren schließen die geringeren in sich, und so sollten wir uns gegen erstere vorsehen.

Der zweite Schritt ist Einheit des Systems und der Organisation, so dass jede Colonie in den Stand gesetzt werde, im Kriege der anderen beizustehen.

Der dritte Schritt ist Einklang mit der Regierung des Mutterlandes, was zu einem Haupte für alle militärischen Kräfte, zu einer

---

[1]) 275 Mann Artillerie, 70 Ingenieure und Seemineure, 1000 Mann Infanterie.
[2]) 1884.

Spitze führen würde, und diese Spitze hätte ein kaiserlicher Officier (*Imperial Officer*) von hohem Range zu bilden.

Soll jedoch dieser Einklang mit der Regierung des Mutterlandes wirksam sein, so muss derselbe auf eine einmüthige Politik und ein klares Wollen basirt sein. Was dieses klare Wollen betrifft, so stelle ich mir vor, dass es darin bestände, dass unser Reich ein ganzes und ungetheiltes ist, was immer für Meere dazwischenliegen, und was die entsprechende Politik anbelangt, so hat dieselbe davon auszugehen, dass die Vertheidigung unseres Reiches — die Reichsvertheidigung — nur Ein Ganzes bildet, ohne Rücksicht, welche Feinde die Angreifer sind.

Nun entsteht die Frage: welchen Antheil sollen die ausländischen Territorien an den von uns empfohlenen Vertheidigungsmaßnahmen tragen? Wir werden sehen — allgemein gesprochen — dass sie guten Willen besitzen und ihre eigene locale Vertheidigung unternommen haben. Ich wünschte, es wäre dies nach einem einheitlicheren System und im Einvernehmen mit der Regierung des Mutterlandes geschehen. Sollen sie ihren Beitrag zu den Ausgaben für die Flotte leisten? Wir glauben, ja, denn ihr Interesse für die Reichsvertheidigung beschränkt sich nicht bloß auf ihre eigenen Küsten; ihr Handel, eng mit jenem Englands verbunden, kann nicht getrennt werden von demselben und hat schon sehr große Dimensionen angenommen, und schließlich könnten und würden sie zweifelsohne freiwillig zu den Auslagen für die Reichsflotte beisteuern, mit der Bedingung vielleicht, dass ein gewisser Theil der Flotte immer in den localen Gewässern zurückgehalten werde.

Wenn wir immer in diesem Sinne vorgegangen wären, so würden manche außerhalb liegende Theile des Reiches mehr prosperirt haben, als dies gegenwärtig der Fall ist, und wenn wir stets diese Politik befolgt hätten, so würde das Vertheidigungs-System unseres Reiches heute mehr harmonisch sein, und beträchtliche Auslagen hätten ohne Zweifel erspart werden können.

Es ist unmöglich, die gegenwärtige Tendenz der Völker, Staaten zu bilden nach den großen Nationalitäten, und den Einfluss derselben auf die kleineren Mächte zu verkennen — sie werden eine geduldete Existenz fortfristen und nach einer gewissen Zeit von ihren größeren Nachbarn aufgesaugt sein.

Was wird das schließliche Schicksal von Belgien und Holland, von Dänemark — ein Theil desselben wurde bereits absorbirt — von Portugal sein? Ihre Existenz als unabhängige Staaten ist unsicher,

denn diese hängt von dem guten Willen ihrer Nachbarn ab, und dieser dauert so lange — nicht länger — als es deren Politik eben passt.

Und wenn einmal Frankreich mit einer Bevölkerung von 37,000.000 — 183 per Quadratmeile, — Deutschland mit einer Bevölkerung von 45,000.000 — 213 per Quadratmeile, — Russland mit 84,000.000 — 40 per Quadratmeile — gewachsen sein werden bis zu einer Dichtigkeit per Quadratmeile wie England, d. i. auf 445 per Quadratmeile, welch' eine Rolle werden wir spielen, wenn wir auf diese Inseln beschränkt bleiben?

Es scheint mir, dass unsere Existenz als Macht ersten Ranges, wenn nicht unsere unabhängige Existenz überhaupt, nur in der Consolidirung unseres Reiches mit den überseeischen Provinzen durch Verkittung zu einer Föderativ-Union liegt; denn ohne eine solche werden wir gewiss im Hinblicke auf die wachsende Größe Russlands in Europa und Asien und der Vereinigten Staaten in Nord-Amerika zur Unbedeutendheit zusammenschrumpfen.

Professor Seeley sagt, dass die Hauptkräfte, welche ein Gemeinwesen zusammenhalten und zur Bildung eines Staates Anlass geben, gemeinsame Nationalität, gemeinsame Religion und gemeinsame Interessen sind, und er führt aus, dass, während einige Nationen Jahrhunderte ohne die beiden ersten Kräfte überdauert haben, wenigstens diese in Größer-Britannien vorhanden sind, u. zw. in einer Verbindung vitalster Art; dies möge uns ermuntern, die dritte Kraft zu vervollkommnen oder zu schaffen.

Aber, sagen einige Autoren, es kann keine Gemeinsamkeit der Interessen geben zwischen Ländern, die so sehr in Klima und Kleidung differiren wie Australien, Canada, das Cap und England, und keine Organisation ist denkbar, welche die gesammten militärischen Kräfte im Kriegsfalle für das Reich verwertbar machte.

Die Bande des Gefühls und der Interessen haben den blutigen Streit zwischen den Nord- und den Süd-Staaten der amerikanischen Union nicht verhindert, und wie könnten wir erwarten, dass die schwächeren Bande, welche uns an Provinzen binden, die in Politik und Regierung so ungleich mit uns sind, sich dauernder erweisen sollten? und als einen Beweis dafür, wie gering unsere Fähigkeit ist, diese Provinzen in eine Richtung zu lenken, wie wir sie wünschen, führt man das Beispiel an, dass wir nicht im Stande sind, die Auswanderung entsprechend zu regeln, indem 4,500.000 Emigranten in die Vereinigten Staaten und nur 2,500.000 in alle britischen Provinzen zogen (letztes Jahr 179.000 in die Vereinigten Staaten und nur 43.000 nach Canada).

Dieses Letztere mag die pessimistische, das Erstere die optimistische Anschauung über diese Frage bezeichnen. Meine Anschauung ist die optimistische, und in meinem bescheidenen Kreise strebe ich, und werde ich fortfahren zu streben, ihr Ausdruck zu geben, zufrieden damit, wenn dieses Trachten, selbst wenn es unglücklicherweise nicht von vollem Erfolg gekrönt werden sollte, immerhin von einiger wohlthätiger Wirkung begleitet ist. „Wie," muss man fragen, „können menschliche Wesen ein gemeinschaftliches Interesse hegen in irgend einer Angelegenheit, an deren Regelung sie gar keinen Antheil haben?" Die Erwiderung hierauf: „Um ihr Interesse zu erwecken, müsst Ihr sie daran Antheil nehmen lassen!"

Hinsichtlich der Art dieser Theilnahme sind drei Methoden discutirt worden, nämlich: 1. durch die Theilnahme von Repräsentanten im Parlamente, 2. durch die in England versammelten General-Agenten als berathende Körperschaft, 3. durch einen Rath, etwa in der Art des *Indian Council*, gebildet etwa aus ehemaligen Gouverneuren und Premiers.

Diese sollten jedoch nicht, und wären auch nicht gewillt, wie der Indische Rath bloße Ziffern in der Hand eines Staats-Secretärs zu sein, welcher nach unserem politischen System häufig nicht etwa wegen der Kenntnis der Provinz, die er verwaltet, sondern aus Parteirücksichten oder Vorrechten der Geburt an diesen Platz gestellt ist; dieses System, welches bezüglich Indiens, wie wir hoffen wollen — in dem Maße, als dessen Angelegenheiten besser bekannt werden und das ganze Gemeinwesen näher interessiren — rationell modificirt werden wird, würde weder den Repräsentanten unserer auswärtigen Territorien passen, noch uns veranlassen, dies zu bedauern.

Die Zeit erlaubt mir nicht, diese Frage weiter zu discutiren, auch würde es nicht angemessen erscheinen, dies bei der gegenwärtigen Gelegenheit zu thun, selbst wenn ich diesbezüglich genügend informirt wäre; nur Das möge daher kurz ausgesprochen werden, dass die Gegenstände, welche die Aufmerksamkeit einer solchen Körperschaft zu beschäftigen hätten, Friede und Krieg, die Vergrößerung des Territoriums, die internationale Communication und die Regelung des Handels sein sollten.

Die Entfernung kann für die Erfüllung dieser Bedingungen kein Hindernis sein, Dampf und Elektricität haben schon so viel gethan und werden in Zukunft noch mehr thun, so dass die politische Union über diese weitgedehnten Meere schon enger und gewisser ist als die Vereinigung von 80,000.000 Russen, die auf einem Territorium zerstreut sind von 2,000.000 Quadratmeilen.

Ich erlaube mir daher, an dieser Art von Föderation nicht zu verzweifeln, insbesondere wenn ich mir ins Gedächtnis zurückrufe, was das Gebiet von Canada durchmachte, bevor dessen Föderation bewirkt war.

Die föderative Vereinigung der britisch-nordamerikanischen Provinzen ward zuerst geplant 1784, wieder belebt 1800, 1814 und 1822 — gefördert durch F. Head, wieder aufgenommen von Lord Durham — und endlich vollendet 1867, als Lord Carnarvon an der Spitze des Colonial-Secretariats stand, u. zw. trotz der widerstreitenden Interessen der östlichen und westlichen Provinzen.

70 Jahre hatte diese Föderation zu ihrer Bildung bedurft, und nun erfreut sich dieses Gebiet, reichlich gesegnet mit seinem Antheile am Wohle des Ganzen, des Besitzes einer wahrhaften Unabhängigkeit mit einer verantwortlichen Regierung unter eigener Controle und in enger und aufrichtiger Verbindung mit Groß-Britannien.

Hegte ich aber auch weniger Hoffnung hinsichtlich der Föderativ-Union, welche ich empfehle, so wäre ich trotzdem für einen Versuch. Unsere Interessen zwingen uns, die Verbindung zu erhalten zwischen den Provinzen jenseits unserer Grenzen untereinander und mit uns, denn in einem halben Jahrhundert — vorausgesetzt, dass unser Reich beisammen bleibt — wird die Zahl der Engländer jenseits der Meere jener derselben im Mutterlande gleich sein und wird die Gesammtzahl mehr als 100 Millionen betragen.

Das Dominium ist eine Quelle der Macht für das Reich; es besitzt eine active Miliz von 40.000 und eine Reserve von 600.000 Mann und stellte im Jahre 1858 Ein Regiment für die britische Armee.

Die active Miliz, welche aus Freiwilligen, Regulären und der Marine-Miliz besteht, wird jährlich 8 bis 16 Tage geübt. Alle Männer zwischen 18 und 60 Jahren sind eingereiht und in vier Classen getheilt: die Ledigen und die Witwer ohne Kinder bilden die ersten zwei Classen, nämlich vom 18. bis zum 30. und vom 30. bis zum 45. Jahre; die dritte Classe die Verheirateten und die Witwer mit Kindern bis zum 45. Jahre, alle übrigen endlich die vierte Classe.

In den letzten Jahren war es Gewohnheit, die westindischen Besitzungen zu vernachlässigen; da sie aber eine Bevölkerung von 1,250.000 Menschen auf einer Area von 12.750 Quadratmeilen besitzen, können sie unter keinen Umständen außer Rechnung bleiben. Es unterliegt keinem Zweifel, dass ihre Stellung nun weit weniger anziehend ist als zur Zeit der Sclaverei, denn mit der billigsten Arbeit und bei einem günstigen Steuer-System, unterstützt durch ein entzückendes Klima, erhoben sie sich zur höchsten Blüte von Handels-Prosperität; der Fall

hievon war tief und jäh — ist aber nicht unabänderlich. Schon scheinen sie sich von dem pecuniären Unglücke zu erholen, welches unter den so gründlich geänderten Bedingungen so manchen ihrer reichsten Bürger überwältigte, und werden, wie wir hoffen wollen, unter einer mehr angemessenen Colonial-Administration wieder den Aufschwung nehmen, welchen sie verdienen.

Sowohl in materieller, als in commercieller Beziehung sind sie für uns von Wichtigkeit und sollten beigezogen — nicht gepresst — werden, ihren Theil zur Vertheidigung des Reiches beizutragen. Jamaica, der wichtigste Theil hinsichtlich seiner Hafen- und Schiffahrts-Etablissements, ist vollkommen in der Lage, seinen Antheil sowohl an Leuten, als Mitteln zu leisten. Antigua, wo sich früher ein See-Etablissement befand, sollte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Einiges sollte auch von staatswegen betreffs der Auswanderung gethan werden. Verabschiedete (Invaliden) der Land- und See-Macht könnten veranlasst werden, sich in unseren ausländischen Territorien festzusetzen, wo sie innerhalb der Grenzen des Territoriums, in dem sie sich niedergelassen haben, für ein entsprechendes Entgelt eine gute Reserve für die Land- und Seevertheidigung bilden könnten.

Ich kann diesen Theil meines Gegenstandes nicht verlassen, ohne Indien eine kurze Betrachtung zu widmen. Unser Verhältnis zu Indien ist ganz verschieden von jenem zu Canada oder Australien. Indien wurde mit dem Schwerte gewonnen und muss durch dieses gehalten werden. In Indien müssen wir immer die dominirende Race sein; drei Jahrhunderte der Besetzung haben gezeigt, dass wir hier, zur Colonisation wenigstens, zu schwach sind, so dass in Anbetracht unserer Macht ich nicht umhin kann, jede Festsetzung eines kräftigen Gegners an irgend welchem Punkte der Küste von Indien als unserer Herrschaft verhängnisvoll zu bezeichnen.

Und worin besteht die Macht unserer Herrschaft? Eine Armee von 64.000 Engländern und von 132.000 Eingeborenen, geführt von einem administrativen Körper von 60.000 englischen Beamten, die über das weite Land und eine wimmelnde Masse von 197 Millionen Menschen zerstreut sind. Die unabhängigen und halb unabhängigen eingeborenen Fürsten, welche über weitere, in die obige Zahl nicht einbezogene 50 Millionen herrschen, falls sie ihre stehenden Armeen unter Einem Führer vereinigen würden, könnten gegen uns Kräfte aufstellen, welche die unsrigen im Verhältnisse von 3 : 2 überbieten würden.

Was wird die Zukunft Indiens sein? Darauf wissen wir keine Antwort. Wir haben gesehen, dass wir nur 130.000 Engländer sind,

stets kampfbereit — unter 250 Millionen Eingeborenen! Wir wissen, dass wir gegen jene Millionen Fremde geblieben sind, wie wir es vor 300 Jahren waren, als wir die militärische Occupation vornahmen. Was haben wir in all' diesen Jahren für Fortschritte gemacht? Untersuchen wir diese in religiöser Hinsicht. Die christliche Bevölkerung zählt, Alles zusammengenommen, 1,800.000 Seelen, und während wir mit Mühe und Noth diese geringe Zahl zusammenbrachten, hat die mohammedanische Religion, hier zugleich eine aggressive Religion, sich auf 50 Millionen vermehrt — und dies, trotzdem sie ihre ursprüngliche Art der Bekehrung, das Schwert, verlassen hat — und außerdem 20,000.000 Anhänger in China gewonnen, Borneo, Sumatra und die nächstliegenden Inseln überschwemmt und sich an der Westküste Afrikas verbreitet. Die Last der Verantwortung, hervorgerufen durch unsere Stellung in Indien, mag wohl die weisesten unserer Staatsmänner mit Bangen erfüllen: diese Stellung kann nur durch die festeste, versöhnlichste und weiseste Administration erhalten werden. Wenn ich mich manchmal versucht fühle, über die Vortheile nachzusinnen, die wir aus dem Besitze Indiens ziehen, so bin ich rasch verwirrt in einem Labyrinth von Verlegenheiten; so viel aber steht zum mindesten klar vor mir, dass wir Indien nicht lassen können, das wir so lange gehalten haben, ohne ein Bekenntnis unserer Schwäche abzulegen und vermuthlich ein politisches Verbrechen zu begehen. Die Bevölkerung ist für eine Selbstregierung nicht reif, und wir können nicht zulassen, es in die Hände eines Feindes fallen zu lassen, dessen Stellung so mächtig für einen Angriff ist.

Ungeachtet der Schwierigkeiten unserer Stellung ist doch viel Grund zur Hoffnung für die Zukunft Indiens vorhanden. Ein die Ausgaben überschreitendes Einkommen, u. zw. eingehoben, ohne Unzufriedenheit zu erzeugen, die materielle Hebung der Bevölkerung, der civilisirende Einfluss, ausgeübt durch die gleiche Handhabung der Gerechtigkeit, durch die Leichtigkeit der Verbindungen und durch die Ausdehnung großer öffentlicher Werke, soll die eingeborenen Racen mit Vertrauen zu unserer Herrschaft erfüllen, wenn nicht mit Zuneigung zu ihren Herrschern; uns aber ziemt es, die Beschaffenheit des Instrumentes wohl zu beachten, durch welches unsere Herrschaft erhalten wird, und eine der militärischen Fragen, welche die sorgfältigste Beachtung erfordert, ist die Zusammensetzung der englischen Armee in Indien. Soll es eine locale englische Macht, allein für den Dienst in Indien bestimmt, sein, oder soll sie, wie bisher, einen Theil der Gesammtstärke der Armee bilden? Hinsichtlich dieser Punkte gehen die Ansichten weit auseinander, ich meinerseits gebe der ersteren den Vorzug; wie dem immer sei, die Anhänger der ersteren

behaupten, dass sich Leute bewegen ließen, in eine locale Armee einzutreten, die für den gewöhnlichen Militärdienst sich nicht einreihen lassen würden — große Ersparnis an Transportskosten — dass sich so der Werbung ein weites Feld u. zw. unter den besseren Classen eröffnen würde, und dass durch die Befreiung der regulären Armee von dem constanten Abfluss nach Indien, wie er nun besteht, die Zahl der jährlich erforderlichen Rekruten verringert, der Abgang vermindert und die militärische und moralische Tüchtigkeit derselben vermehrt werden würde. Es ist vortheilhaft, die Art und die Sprache des Landes, in welchem man dienen muss, zu lernen, was jetzt nicht geschieht. Das jetzige System führt die Leute, nachdem sie sich acclimatisirt haben, so bald wieder zurück, dass der Wert der Acclimatisation zum Theil verloren geht.

Es scheint mir nun angezeigt, die von mir vorgeschlagenen defensiven Maßregeln zu recapituliren; sie sind:

1. Vertheidigung von London . . . . . 5,000.000 Pf. St.
2. Central-Arsenal . . . . . 1,000.000 „ „
3. Vertheidigung der Handelshäfen . . . . . 2,000.000 „ „
4. Hafenvertheidigungs-Schiffe } im jährlichen Budget der Marine
5. Kanonen- und Torpedoboote } vorzusehen
6. Strategische Zufluchtshäfen . . . . . 2,000.000 Pf. St.
7. 80.000 Mann Vermehrung der Miliz . . . . . } 850.000 „ „
8. 20.000 Mann See-Miliz . . . . . } jährlich
9. Vertheidigung der Kohlenstationen . . . . . 2,500.000 Pf. St.
10. Submarine Kabelverbindungen . . . . . 2,500.000 „ „
11. 60.000 Mann Vermehrung der regulären Truppen, im jährlichen Heeres-Erfordernis einzustellen.

Das ist freilich eine große Geldsumme, aber die Interessen, um die es sich hier handelt, sind enorme; die oben bezeichneten Maßnahmen sind übrigens für die Vertheidigung des Reiches absolut nothwendig und können nicht billiger durchgeführt werden. Wenn das Land in die Behandlung dieser Angelegenheit tritt, so sollte dies mit dem klugen, wahrhaft ökonomischen Entschluss geschehen, zu thun, was nöthig, ohne Rücksicht auf die Kosten; denn es kann keinen größeren Irrthum geben, als auf halbem Wege stehen zu bleiben — Geld, für ungenügende Vertheidigunganstalten ausgegeben, heißt das Geld hinausgeworfen haben.

Es wird gut sein, sich dies vor Augen zu halten, nachdem kürzlich ein Versuch gemacht wurde, die Ausgaben für Befestigungen vergangener Jahre zu tadeln, zu dem Zwecke, wie es scheint, um zu zeigen, wie viel mehr nun mit einer geringeren Ausgabe gemacht werden kann.

In einer der größeren Zeitungen befand sich im vergangenen Januar die Mittheilung eines Schreibers, der sich einen militärischen Correspondenten nannte, und welcher hinsichtlich der Befestigungen, die auf Grund der Anleihe für Vertheidigungszwecke errichtet worden, drei Behauptungen aufstellt, nämlich:

1. dass für diese Befestigungen 15,000.000 Pf. St. verausgabt wurden;

2. dass diese Befestigungen verschiedener Änderungen bedürfen, weil ihre Constructeure merkwürdig wenig Voraussicht bekundeten;

3. dass die künftigen Verbesserungen im Artilleriewesen, wie sie sich aus dem amerikanischen Krieg von 1866 klar ergeben, entweder außerachtgelassen oder vergessen wurden.

In einer Erwiderung, die im selben Blatte erschien, zeigte unser Vorsitzender, dass der erste Punkt vollkommen unwahr ist, dass die Ausgaben, inclusive der Landbefestigungen, 6,500.000 Pf. St. betrugen, also nicht die Hälfte der genannten Summe.

Was die zweite Behauptung betrifft, so will ich einfach bemerken, dass zur Zeit, als die Befestigungen von Spithead entworfen wurden, das mächtigste in Verwendung befindliche Geschütz der 68-Pfünder von 95 Centner Gewicht war, während das für diese Forts heute vorgeschlagene Geschütz die 12zöllige Hinterlad-Kanone von 50 Tonnen ist, welche ein Projectil von 850 Pfund mit einer Kraft von 26.000 Fuß-Tonnen, einer Ladung von 450 Pfund und einer Anfangsgeschwindigkeit von 2100 Fuß per Secunde schießt; in der That, die im Zuge befindliche Armirung dieser Forts wird eine Gesammtmächtigkeit von mehr als dem doppelten derjenigen ausmachen, für welche die Forts ursprünglich bestimmt waren.

Im amerikanischen Kriege von 1866 war das mächtigste amerikanische Geschütz die glatte 15zöllige Rodman-Kanone.

Wenn ein militärischer Schriftsteller sich vordrängt, um das Publicum über einen militärischen Gegenstand von nationaler Wichtigkeit aufzuklären, so muss man voraussetzen, dass er entweder Einsicht in die bezüglichen Documente, oder doch eine vollständige Kenntnis des Gegenstandes besitzt, über welchen er schreibt. Wenn nun ein Schriftsteller, der den einen oder gar beide dieser Vorzüge besitzt, mit Überlegung derartige falsche Angaben, wie sie früher erwähnt wurden, veröffentlicht, was sollen wir von ihm halten? In was für Ausdrücken können wir einen solchen Vorgang gebürend bezeichnen?

Die am Ruder befindliche Regierung, möge sie welcher Partei immer angehören, sollte sich niemals durch Kostenfragen in Bezug auf

die Reichsvertheidigung beirren lassen; deren Wichtigkeit kann nicht hoch genug angeschlagen werden, und was sind überhaupt die Kosten?

5,000.000 Pf. St. für die Vertheidigung von London. — Der Schulrath von London hat bloß für Schulbauten diese Summe in den letzten 12 Jahren ausgegeben.

2,000.000 Pf. St. für die Vertheidigung der Handelshäfen. — Eine Kleinigkeit im Vergleiche mit dem Reichthume von dreien dieser Häfen, und etwa ein Viertel des Wertes allein der Schiffe, die immer in Liverpool liegen.

1,500.000 Pf. St. für strategische Zufluchtshäfen, welche gleichzeitig die vorzüglichsten Zufluchtshäfen für unsere Seeleute und Fischer sein werden. — Es ist diese Summe kaum mehr als zwei Drittel des Eigenthums, das jährlich an den Küsten des Vereinigten Königreiches, und ca. ein Viertel jenes britischen Eigenthumes, das jährlich zur See verloren geht.

2,500.000 Pf. St. für die Vertheidigung der auswärtigen Kohlenstationen. — Es ist dies Nichts im Hinblicke auf die Größe der damit verknüpften Interessen und auf die Sicherheit des auf dem Spiele stehenden Eigenthumes. Es erreicht nicht einen Penny per Pfund des Handelsumsatzes eines einzelnen Jahres.

Und wenn unsere ausländischen Besitzungen den Willen haben, ihren vollen Antheil zu tragen, sollen wir zurückbleiben und wegen der Kosten feilschen?

Es ist das, was Sir H. Parkes am vergangenen 25. Februar [1]) betreffs Neu-Süd-Wales sagte: „Die Colonie hatte Eisenbahnen, Docks und militärische Vertheidigungsanstalten gebaut, ohne dass sie England einen Heller gekostet haben. Nicht Einer der englischen Soldaten war oder brauchte in der Colonie zu sein. Braucht sie das Mutterland gegen andere Nationen, so würde die Colonie, anstatt eine Last für das Mutterland zu sein, sich selbst vertheidigen, und befähigt sein die kaiserliche Regierung zu unterstützen."

Die anderen australischen Colonien sind von dem gleichen Geist beseelt, so auch Canada, so alle übrigen Colonien; alle handeln im selben Geiste, alle drängen nach Verwirklichung der für die Reichsvertheidigung nothwendigen Maßregeln, und wir zuhause sind lau, nein, sind nicht einmal in der kläglichen Verfassung der Lauheit! wir, die wir am meisten interessirt sind, wir stehen zurück, obgleich es zehnfach die Kosten lohnte, und wäre es nur aus dem einzigen

[1]) 1883.

Grunde, dass sie dazu dienen würden, unsere jenseits der Meere liegenden Provinzen enger an uns zu knüpfen.

Nichts, nach meiner Ansicht, ist zu hoch gegriffen, wenn es sich um die Festigung und Erhaltung der Integrität Englands handelt, und vielleicht war der schwächste Punkt der königlichen Commission für die Vertheidigung der Kohlenstationen darin gelegen, dass die überseeischen englischen Besitzungen in derselben nicht vertreten gewesen sind.

Der Gegenstand der Reichsvertheidigung, welcher hinsichtlich seiner individuellen Erscheinung in dieser Vorlesung in der willkürlichen Unterabtheilung „Hauptstadt", „Mutterland" und „Auswärts" zur Anschauung gebracht ist, hat so viel Interesse für uns, erhält eine so eindringliche Wichtigkeit, wenn er als ein Ganzes betrachtet wird, dass ich keine Worte finde, um Ihnen dies eindringlich genug zu schildern.

Einige belieben das „Reich", mit einem geläufigen Bilde, als Vater mit seinen Kindern darzustellen, in welchem die Kinder, in dem Maße als sie heranreifen, das Erbe ihres Zeugers antreten. Mir hingegen erscheint das Reich eher als die Vereinigung einer Mutter, ewig erhaben über den alternden Wandel der Zeit, mit einem Sprössling, ewig aufstrebend zur Reife der Männlichkeit!

Solcher Verein kennt keinen Verfall; in solchem Vereine ist kein Raum für das Verzagen.

Lassen Sie uns daher mit allen Mitteln, die in unseren Kräften stehen, dahin wirken, dass dieser Verein nicht bloß enge, sondern auch fortdauernd werde."

Die nunmehr folgende Besprechung, welche sich sehr umfangreich gestaltete, zeigt von einem regen Interesse des Auditoriums für den behandelten Gegenstand. Nachdem wir zur Kennzeichnung der Verhandlungen in der *Royal United Service Institution* die auf die erste Vorlesung gefolgte Discussion vollständig gebracht, glauben wir, aus jener über die zweite Vorlesung nur mehr das Wesentlichste bringen zu sollen.

(Schluss folgt.)

Studie über eine billige Construction gedeckter Reitschulen.

Von

Rudolf Gall,

Hauptmann im Geniestabe.

(Hiezu Taf. 18.)

Der Bau gedeckter Reitschulen nach dem im Jahre 1875 erschienenen Normale erfordert einen ziemlich bedeutenden Capitalsaufwand. Ohne Berücksichtigung des Grundwertes stellen sich die Kosten einer großen gedeckten Reitschule auf ca. 52.000 fl. und jene einer kleinen auf ca. 44.000 fl., wenn Wiener Preise zugrunde gelegt werden [1]).

In Anbetracht der großen Baukosten ist auch die Vergütung, welche für solche auf Grund des Einquartierungsgesetzes beigestellte Objecte geleistet werden muss, eine sehr bedeutende. Dieselbe beträgt mindestens 6% bis 7% des Baucapitals, indem die Beisteller dieser Reitschulen naturgemäß nicht nur auf die Verzinsung ihrer Auslagen, sondern auch auf die Amortisation dieser letzteren innerhalb einer angemessenen Frist und auf die voraussichtlichen Instandhaltungskosten Bedacht nehmen.

Die Dauer der von der Militärverwaltung gewährleisteten Zinsvergütung beträgt in der Regel 25 Jahre.

In vielen Fällen stößt das Bestreben der Militär-Verwaltung, auf dem im Einquartierungsgesetze vorgeschriebenen Wege die Beistellung gedeckter Reitschulen zu erlangen, auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Die hauptsächlichste Ursache derselben mag wohl darin zu suchen sein, dass es den zur Beistellung der genannten Objecte Berufenen an Baucapital mangelt und es ihnen schwer, ja mitunter sogar ganz unmöglich wird, eine entsprechend hohe Summe unter Bedingungen aufzunehmen, welche zum Baue ermuntern würden. Unzweifelhaft ist aber das Vorhandensein einer genügenden Anzahl gedeckter Reitschulen für die Truppen von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Würde es gelingen, diese Objecte in einfacherer Weise, als es das vorerwähnte Normale angibt, zu construiren, dann wären auch die Kosten zur Herstellung derselben geringer, und es wäre ein wesentliches Hindernis für deren Beschaffung beseitigt.

Die Schwierigkeit und damit auch die Kostspieligkeit der Construction von gedeckten Reitschulen ist dadurch bedingt, dass ein Reitboden von 60*m* Länge und 30*m*, bezw. 22·5*m* Breite (große und kleine gedeckte Reitschulen) ohne Anwendung von Zwischenstützen überdeckt werden muss. Diese

[1]) Die Baukosten der großen gedeckten Reitschule bei der neuen Cavallerie-Kaserne in Ödenburg waren mit 49.000 fl. veranschlagt; in Agram wurden, der sehr ungünstigen Fundirungsverhältnisse wegen, die Kosten einer großen gedeckten Reitschule mit 72.017 fl. 24 kr. und einer kleinen mit 56.482 fl. 59 kr. berechnet, wobei der Wert des Grundes nicht inbegriffen ist.

Aufgabe wird nach dem Normale vom Jahre 1875 durch die Anwendung eines Polonceau-Dachstuhles mit hölzernen Hauptsparren, Dachwandpfetten und Dachwandsparren gelöst.

Wenngleich diese Dachconstruction für große Spannweiten erfahrungsgemäß sehr zweckmäßig ist, so kann doch nicht geleugnet werden, dass dieselbe verhältnismäßig große Holzstärken und Längen (die Hauptsparren sind bei der großen gedeckten Reitschule 26/32*cm* stark und 16·5*m* lang, bei der kleinen gedeckten Reitschule 21/29*cm* stark und 12·6*m* lang) und nebstbei auch ziemlich starke und mithin schwere Eisenconstructions-Glieder erfordert. Die ziemlich bedeutenden Dimensionen der Umfassungswände erfordern weiters ebenfalls einen nicht geringen Kostenaufwand.

Wenn mithin die Baukosten der gedeckten Reitschulen eine Verminderung erfahren sollen, so müsste nach diesen beiden Richtungen hin eine Vereinfachung angestrebt werden, wobei jedoch weder die Stabilität des Gebäudes, noch die Größe des Reitbodens eine Beeinträchtigung erfahren dürfte. Der Zweck dieser Studie besteht nun darin, eine Lösung dieser Aufgabe zu versuchen.

Es sei hiebei an einem gewählten Beispiele nur eine Constructionsart im allgemeinen behandelt, ohne in die Festsetzung von Details einzugehen. Hiezu die Skizzen auf Taf. 18.

A. Dach-Construction.

Zur Unterstützung des Daches auf die erforderliche Spannweite sind trapezförmige Fachwerksträger gewählt, deren Obergurte in den Knotenpunkten die Pfetten aufnehmen. Auf diesen liegen die Dachsparren, 1·25*m* voneinander entfernt, und hierauf folgt die Dachschalung, resp. Einlattung mit der für die vorliegende Studie angenommenen Blecheindeckung. Die Dachträger sind 5*m* voneinander entfernt angenommen, so dass für jede Reitschule, mit Rücksicht auf die beiden Giebelwände, 11 derartige Träger nöthig werden. Die Pfetten bilden im Vereine mit den zwischen den Dachträgern anzuordnenden Kreuzverbindungen den Längenverband des Dachstuhles. Die Böschg des Satteldaches erhält eine Steigung von 1:3. Der Obergurt des Dachträgers ist in den beiden mittleren Feldern horizontal, in den übrigen der Dachböschg entsprechend geneigt. Der Untergurt ist horizontal. Die Abstände zwischen den Verticalen betragen 3*m*. Die Endfelder des Fachwerksträgers sind bei der großen gedeckten Reitschule 3·6*m*, bei der kleinen jedoch 3*m* lang. Die Diagonalen sind in der linken Hälfte des Trägers links, in der rechten Hälfte rechts geneigt. Die beiden mittleren Felder erhalten auch Gegendiagonalen.

B. Wand-Construction.

Während nach dem bereits mehrgenannten Normale die lichte Höhe der großen gedeckten Reitschule mit 8*m*, jene der kleinen mit 6·2*m* festgesetzt ist, könnte mit Rücksicht auf das thatsächliche Bedürfnis mit der lichten Höhe bis auf 6*m* für beide Typen von Reitschulen herabgegangen werden, und dies umsomehr, als diese Höhe jedenfalls als ausreichend bezeichnet werden kann und es nicht gerechtfertigt wäre, dort wo es sich um thunlichste Kostenverminderung handelt, einen für den beabsichtigten Zweck

nicht erforderlichen kubischen Raum abzuschließen. Die beiden Längswände sind aus einzelnen Pfeilern hergestellt angenommen, zwischen welchen zur Erzielung eines Längenverbandes Gurten gespannt sind. Die Felder zwischen den Pfeilern sind mit schwachen Wänden abgeschlossen, in denen die Fenster angebracht werden. Die beiden Giebelmauern sind, ähnlich dem Normale, aus mit Pfeilern verstärkten Mauern projectirt. Mit Rücksicht auf die geringere Höhe der Umfassungswände werden auch die Fundirungsverhältnisse sich vereinfachen und wieder, dem Normale gegenüber, in geringeren Kosten zum Ausdruck kommen.

Für die bei den gedeckten Reitschulen erforderlichen Zubauten, auf welche übrigens nicht näher eingegangen werden soll, kann eine leichtere Construction, eventuell ein Fachwerksbau zur Anwendung kommen.

Es dürften sich übrigens häufig Fälle ergeben, in welchen derartige Zubauten gar nicht oder doch nur in sehr restringirtem Maße nöthig sind, so dass die Kosten hiefür ganz oder doch zum größten Theile entfallen könnten.

Berechnung der erforderlichen Dimensionen der Dach-Constructionstheile.

I. Die Dacheindeckung.

Die Vertheilung der Pfetten und Sparren ist für beide Gattungen der gedeckten Reitschulen vollkommen gleich angenommen.

Der Berechnung sind nachstehende Zahlen zugrunde gelegt:

Schneebelastung $70 \cos \sigma = 66{\cdot}3824 kg$ oder nahezu $70 kg$ pro $1 m^2$;

Winddruck $= \dfrac{80 \sin^2 (\sigma + 10^0)}{\cos \sigma} = 19{\cdot}2 kg$ oder nahezu $20 kg$ pro $1 m^2$;

$\sphericalangle \sigma$ (Neigung der Dachrösche) $= 18^0\ 30'$; Sparrenabstand $= 1{\cdot}25 m$; Entfernung der Pfetten nahezu $= 3{\cdot}10 m$; Entfernung der Dachträger (Mitte zu Mitte) $= 5{\cdot}0 m$; die zulässige Beanspruchung des Holzes ist mit $r = 90 kg$ pro $1 cm^2$ angenommen.

Das Gewicht der Blecheindeckung ist mit $7{\cdot}0 kg$ pro $1 m^2$ in Rechnung gezogen.

Berechnung der Stärke der Verschalungsbretter:

Last pro $1 m^2$ = Blech 7, Schnee 70, Wind 20 } $97 kg$; hiefür angenommen ca. $100 kg$.

Normal auf die Dachschalung wirkt die Last $Q = 100 \times \cos \sigma = 94{\cdot}8$, rund $100 kg$. Sonach erhält man (nach der Formel $\dfrac{r b h^2}{6} = \dfrac{Q l}{8}$) $h = \sqrt{1{\cdot}3}$; h wird jedoch $= 2 cm$ gesetzt. Das Gewicht der Verschalung ergibt sich daher mit $12 kg$ pro $1 m^2$.

Berechnung der Stärke der Sparren:

Die Last pro $1 m^2$ beträgt wie vor $97 kg$; hiezu das Gewicht der Dachschalung mit $12 kg$, daher zusammen $109 kg$.

Normal auf den Sparren wirkt pro $1 m^2$ Dachfläche die Last $109 \cos \sigma = 103{\cdot}36$, d. i. rund $105 kg$. Das einem Sparrenstücke entsprechende

belastete Feld misst $1{\cdot}25m \times 3{\cdot}1m = 3{\cdot}875m^2$, daher die entsprechende Last $Q = 3{\cdot}875 \times 105 = 406{\cdot}875kg$, woraus nach Formel $\frac{r\,b\,h^2}{6} = \frac{Q\,l}{8}$ die nöthige Stärke der Sparren sich mit $10/11cm$ ergibt; hiefür wird jedoch $10/13cm$ (4/5″) angenommen. $1m$ Länge des Sparrens wiegt nahezu $8kg$.

Berechnung der Stärke der Pfetten:

Die Belastung wird als gleichförmig vertheilt betrachtet. Das zugehörige belastete Feld misst: $5m \times 3{\cdot}1m = 15{\cdot}5m^2$. An Belastung ergibt sich: $109kg$ pro $1m^2$ der Dachfläche, wie vor, + Gewicht von drei Sparrenstücken, d. i. $3 \times 3{\cdot}1 \times 8 = 74{\cdot}4kg$, daher die Gesammtbelastung: $(15{\cdot}5 \times 109) + 74{\cdot}4 = 1763{\cdot}9kg$, d. i. rund $1800kg$ pro $1m^2$ Dachfläche.

Für die Dimensionen der Pfetten erhält man somit:

$$\frac{r\,b\,h^2}{6} = \frac{Q\,l}{8}(\cos\sigma + \frac{h}{b}\sin\sigma) = \frac{90\,b\,h^2}{6} =$$

$$= \frac{1800 \times 500}{8}(0{\cdot}94832 + \frac{h}{b}\,0{\cdot}3173)$$

und bei der Annahme $b = 18cm$

$$h^2 - 7{\cdot}345\,h = 395{\cdot}13,$$

woraus sich weiters $h = 23{\cdot}87$ ergibt. Für die Pfetten wird daher angenommen $18/24cm$ (7/9″). Das Gewicht eines Längenmeters der Pfetten ist nahezu $26kg$.

Für First- und Saumpfetten wären strenge genommen andere Dimensionen nöthig, es genügt aber für die gestellte Aufgabe vollständig, die vorberechneten Ausmaße für alle Pfetten beizubehalten.

II. Berechnung der in den Dachträgern wirkenden Kräfte.

A. Träger der großen gedeckten Reitschule.

a) Belastung.

Länge der einem Dachträger zugehörigen Dachfläche:

$2 \times 16{\cdot}4 = 32{\cdot}8$ oder nahezu $33{\cdot}0m$ (aus der Skizze), Breite $= 5m$, daher Fläche $= 33m \times 5m = 165m^2$.

Fremde Last: Schneedruck pro $1m^2 = 70$
Winddruck „ $1m^2 = 20$ } $90kg$,

daher auf die ganze Dachfläche $165 \times 90 = 14.850kg$, so dass auf den Längenmeter der Horizontal-Projection des Trägers $\frac{14.850}{31{\cdot}2} = 475{\cdot}9kg$ entfällt, wofür rund $500kg$ gesetzt werden soll.

Constructionslast: Blecheindeckung pro $1m^2 = 7$
Verschalung „ $1m^2 = 12$ } $19kg$,

daher $3135kg$ auf $165m^2$; hiezu:

4 Sparren à lang $33m$, zusammen lang $132m$, mit $8kg$ pro $1m$, d. i. $1056kg$,
11 Pfetten à „ $5m$, „ „ $55m$, „ $26kg$ „ $1m$, d. i. $1430kg$.

Dies gibt zusammen $5621kg$, wonach pro $1m$ der Horizontal-Projection des Trägers $\frac{5621}{31{\cdot}2} = 180kg$ entfällt.

Als Eigengewicht des Trägers wird pro Längenmeter angenommen $120kg$. Die gesammte Constructionslast resultirt daher mit $300kg$ pro Längenmeter.

Die der Berechnung zugrundezulegende Belastung ist demnach, bezogen auf $1m$ der Horizontal-Projection des Trägers:

Fremde Last	p	$= 500kg,$
Constructionslast	g	$= 300kg,$
totale Belastung	q	$= 800kg.$

b) Beanspruchung der Gurtungen.

Die größte Beanspruchung des Ober- und Untergurtes erfolgt bei totaler Belastung des ganzen Trägers. Für diesen Fall ist:

Stützendruck $D = \frac{q\,l}{2} = 12480kg$ (l = Länge des Trägers);

das Moment für einen Punkt in der Entfernung x von der linken Stütze: $M = \frac{1}{2}\,q\,x\,(l - x) = 400\,x\,(31{\cdot}2 - x)$;

Druck im Obergurt $S_1 = -\frac{M}{h}\sec\sigma$;

Zug im Untergurt $S_2 = +\frac{M}{h}$, wobei h die Höhe des Trägers in der Entfernung x von der linken Stütze und σ den Winkel zwischen dem Obergurt und der Horizontalen bedeutet. Der Untergurt ist horizontal (Fig. 1).

x in m	Nr. der Verticalen	M	h in m	$\frac{M}{h}$	sec σ	S_1 —	S_2 +	Nr. des Feldes	Anmerkung
x	0	$12.480x$	$^1/_{30}x$	37.440	1·054				Für die Berechnung von S_1 ist der größere, für die Berechnung von S_2 der kleinere Wert des bezüglichen $\frac{M}{h}$ genommen.
3·6	I—1	39.744	1·2	33.120	1·054	39.461·76	33.120	1	
6·6	II—2	64.944	2·2	29.520	1·054	34.908·48	29.520	2	
9·6	III—3	82.944	3·2	25.920	1·054	31.114·08	25.920	3	
12·6	IV—4	93.744	4·2	22.320	1	27.319·68	22.320	4	
15·6	V—5	97.344	4·2	23.179·5	1	23.179·50	22.320	5	

c) Beanspruchung der Verticalen.

Die größte Beanspruchung der Verticalen ergibt sich, wenn der Träger nur in einer Hälfte mit der totalen Belastung versehen ist, u. zw. in der linken Hälfte bei totaler Belastung der linken Seite des Trägers, und in der rechten Hälfte bei totaler Belastung der rechten Seite des Trägers.

Die mittlere Verticale wird einem Wechsel der Beanspruchung ausgesetzt sein. Die Untersuchung sei hier für die linke Hälfte des Trägers durchgeführt.

1. **Maximum der positiven Transversalkraft (rechte Hälfte des Trägers belastet):**

Stützendruck: $D = \frac{l}{2}\left(g + \frac{p}{4}\right) = 6630 kg.$

Moment: $M = Dx - \frac{gx^2}{2} = 6630x - 150x^2.$

Transversalkraft: $Q = D - gx = 6630 - 300x.$

Spannung in den Verticalen: $P_1 = Q - \frac{M}{h} \operatorname{tang} \sigma.$

Die Resultate der Berechnungen sind in der folgenden Tabelle enthalten. Das Vorzeichen „—" bedeutet „Druck", das Vorzeichen „+" bedeutet „Zug".

x in m	Nr. der Verticalen	$+Q$	M	h in m	$\frac{M}{h}$	tang σ	$\frac{M}{h}$ tang σ	P_1
3·6	I—1	5.550	21.924	1·2	18.270	1/3	6.090	— 540
6·6	II—2	4.650	37.224	2·2	16.920	1/3	5.640	— 990
9·6	III—3	3.750	49.824	3·2	15.570	1/3	5.190	— 1440
12·6	IV—4	2.850	59.724	4·2	14.220	1/3	4.740	— 1890
15·6	V—5	1.950	66.924	4·2	15.933	0	—	+ 1950

2. **Maximum der negativen Transversalkraft (linke Hälfte des Trägers belastet):**

Stützendruck: $D = \frac{l}{2}\left(g + \frac{3}{4}p\right) = 10.530 kg.$

Moment: $M = Dx - \frac{qx^2}{2} = 10.530x - 400x^2.$

Transversalkraft: $Q = D - qx = 10.530 - 800x.$

Spannung in den Verticalen, wie vor: $P_1 = Q - \frac{M}{h} \operatorname{tang} \sigma.$

x in m	Nr. der Verticalen	$-Q$	M	h in m	$\frac{M}{h}$	tang σ	$\frac{M}{h}$ tang σ	P_1
3·6	I—1	+ 7.650	32.724	1·2	27.270	1/3	9.090	— 1.440
6·6	II—2	+ 5.250	52.074	2·2	23.670	1/3	7.890	— 2.640
9·6	III—3	+ 2.850	64.224	3·2	20.070	1/3	6.690	— 3.840
12·6	IV—4	+ 450	69.174	4·2	16.470	1/3	5.490	— 5.040
15·6	V—5	— 1.950	66.924	4·2	15.934	0	—	— 1.950

Die bezügliche größte Spannung ergibt sich daher in der Verticalen: I—1; II—2; III—3; IV—4; V—5

mit . . — 1440; — 2640; — 3840; — 5040; $\begin{cases} -1950 kg, \\ +1950 kg. \end{cases}$

d) Beanspruchung der Diagonalen.

Die größte Spannung in den Diagonalen ergibt sich unter den gleichen Bedingungen wie für jene der Verticalen, die Berechnung dieser Spannung erfolgt daher ebenfalls für die positive und negative Maximal-Transversalkraft.

Die Spannung in den Diagonalen lässt sich nach der Formel $P_2 = \left(\frac{M_1}{h_1} - \frac{M_2}{h_2}\right)$ cosec β berechnen. Hiebei bedeutet P_2 die Spannung, u. zw. einen Zug, wenn „+“, und einen Druck, wenn „—“. Die Construction der Diagonalen wird nur für die Wirkung auf Zug vorausgesetzt; würden sie für Druck in Anspruch genommen, so sind dieselben, da unwirksam, als nicht vorhanden anzunehmen.

M_1 ist das Moment, h_1 die Höhe des Trägers für den vorhergehenden Knotenpunkt, M_2, h_2 dagegen beziehen sich auf den nachfolgenden Knotenpunkt. Die gezogenen Diagonalen sind stets nach jener Seite, bezw. gegen jene Verticale geneigt, für welche $\frac{M}{h}$ den größeren Wert besitzt. β bedeutet den Winkel, welchen die Diagonale mit der Verticalen einschließt.

Die Werte $\frac{M}{h}$ können unmittelbar aus den bezüglichen zwei vorhergehenden Tabellen entnommen werden.

Diesem nach erhält man für das Maximum der positiven Transversalkraft:

Diagonale	$\frac{M_1}{h_1}$	$\frac{M_2}{h_2}$	$\frac{M_1}{h_1} - \frac{M_2}{h_2}$		cosec β	P_2 +
			links geneigt	rechts geneigt		
I—2	18.270	16.920	1.350	—	1·24	1.674
II—3	16.920	15.570	1.350	—	1·46	1.971
III—4	15.570	14.220	1.350	—	1·72	2.322
4—V	14.220	15.933	—	1.713	cosec α 1·72	2.946·36

und für das Maximum der negativen Transversalkraft:

Diagonale	$\frac{M_1}{h_1}$	$\frac{M_2}{h_2}$	$\frac{M_1}{h_1} - \frac{M_2}{h_2}$		cosec β	P_2 +
			links geneigt	rechts geneigt		
I—2	27.270	23.670	3.600	—	1·24	4.464
II—3	23.670	20.070	3.600	—	1·46	5.256
III—4	20.070	16.470	3.600	—	1·72	6.192
IV—5	16.470	15.934	536	—	1·72	921·92

B. **Träger der kleinen gedeckten Reitschule.**

a) Belastung.

Diese kann für den Längenmeter der Horizontal-Projection ohne besonderen Fehler ebenso groß angenommen werden, wie dieselbe hinsichtlich der

großen gedeckten Reitschule ermittelt wurde. Die Spannweite des Trägers beträgt $24m$. Die übrigen, aus den Figuren zu entnehmenden Verhältnisse sind analog den früher behandelten (Fig. 2).

b) Die Maximalspannung der Gurtungen

ergibt sich somit, unter Beibehaltung der gleichen Bezeichnungen:

x in m	Nr. der Verticalen	M	h in m	$\frac{M}{h}$	sec σ	S_1 —	S_2 +	Nr. des Feldes	Anmerkung
x	0	$9.600x$	$\frac{1}{3}x$	28.800	1·054	30.355·2	25.200	1	Für S_1 ist d…
3	I—1	25.200	1	25.200	1·054				größere, für
6	II—2	43.200	2	21.600	1·054	26.560·8	21.600	2	der kleinere W…
9	III—3	54.000	3	18.000	1·0	22.766·4	18.000	3	des bezüglic…
12	IV—4	57.600	3	19.200	1·0	19.200·0	18.000	4	$\frac{M}{h}$ genomm…

c) Spannung in den Verticalen.

1. Für das Maximum der positiven Transversalkraft:

Verticale	x in m	Q +	M	h in m	$\frac{M}{h}$	tang σ	$\frac{M}{h}$ tang σ	P_1
I—1	3	4.200	13.950	1	13.950	$\frac{1}{3}$	4.650	— 450
II—2	6	3.300	25.200	2	12.600	$\frac{1}{3}$	4.200	— 900
III—3	9	2.400	33.750	3	11.250	$\frac{1}{3}$	3.750	— 1.350
IV—4	12	1.500	39.600	3	13.200	0	—	+ 1.500

2. Für das Maximum der negativen Transversalkraft:

Verticale	x in m	Q —	M	h in m	$\frac{M}{h}$	tang σ	$\frac{M}{h}$ tang σ	P_1
I—1	3	+ 5.700	20.700	1	20.700	$\frac{1}{3}$	6.900	— 1.200
II—2	6	+ 3.300	34.200	2	17.100	$\frac{1}{3}$	5.700	— 2.400
III—3	9	+ 900	40.500	3	13.500	$\frac{1}{3}$	4.500	— 3.600
IV—4	12	— 1.500	39.600	3	13.200	0	—	— 1.500

Die größte Spannung beträgt somit bei der

Verticalen . . I—1, II—2, III—3, IV—4,

— 1200 — 2400 — 3600 — 1500kg,

+ 1500kg.

d) Spannung in den Diagonalen.

Hiefür gelten gleichfalls die früher angedeuteten Grundsätze. Die Werte $\frac{M}{h}$ sind aus den bezüglichen zwei vorstehenden Tabellen entnommen.

1. Für das Maximum der positiven Transversalkraft:

Diagonale	$\frac{M_1}{h_1}$	$\frac{M_2}{h_2}$	$\frac{M_1}{h_1} - \frac{M_2}{h_2}$		cosec β	P_2 +
			links geneigt	rechts geneigt		
I—2	13.950	12.600	1.350	—	1·20	1.620·0
II—3	12.600	11.250	1.350	—	1·41	1.930·5
III—4	11.250	13.200	—	1.950	cosec α 1.41	2.749·5

2. Für das Maximum der negativen Transversalkraft:

Diagonale	$\frac{M_1}{h_1}$	$\frac{M_2}{h_2}$	$\frac{M_1}{h_1} - \frac{M_2}{h_2}$		cosec β	P_2 +
			links geneigt	rechts geneigt		
I—2	20.700	17.100	3.600	—	1·20	4.320
II—3	17.100	13.500	3.600	—	1·41	5.076
3—IV	13.500	13.200	300	—	1·41	423

III. Wahl der Dimensionen für die Constructionstheile der Dachträger.

Auf Grundlage der vorhergegangenen Ermittlung der Spannungen, welche in den einzelnen Constructionstheilen der Dachträger auftreten, lassen sich nun die Stärken berechnen, welche den einzelnen Gliedern gegeben werden müssen. Da nicht anzunehmen ist, dass bei den in Rede stehenden Bedachungen ein oftmaliger, rasch aufeinander folgender Wechsel in der Beanspruchung eintreten wird, dürfte es genügen, die Constructionstheile der Träger einfach für die größte Spannung zu berechnen, nach der Formel $\left.\begin{matrix} r \\ a \end{matrix}\right\} \geqq \frac{P}{F}$, wobei r und a die dem gewählten Constructions-Materiale entsprechende größte zulässige Beanspruchung auf Druck, bezw. auf Zug, F die nutzbare Querschnittsfläche des Constructionstheiles, und P die auf denselben wirkende Kraft repräsentirt. Diejenigen Constructionstheile, welche auf Druck beansprucht werden, müssen auch hinsichtlich der Knickfestigkeit untersucht werden. Hiezu soll die Formel $P = \frac{r\,F}{1 + \frac{C\,l^2\,F}{t}}$ angewendet werden, wobei P die Kraft bedeutet, welche eben noch zulässig erscheint, damit kein Einknicken stattfindet, r die zulässige Beanspruchung auf Druck, F die Querschnittsfläche, l die Länge des Constructionstheiles, t das Trägheitsmoment für diejenige Schwerpunkts-

axe, nach welcher das Einknicken am leichtesten eintreten kann, und C einen dem Constructions-Materiale und der Befestigungsweise des bezüglichen Constructionstheiles entsprechenden Erfahrungs-Coëfficienten vorstellt. Dieser letztere soll im vorliegenden Falle für Schmiedeeisen mit 0·00008 und für Holz mit 0·00016 angenommen werden, wobei die übrigen Ausdrücke auf cm und kg bezogen sind.

A. Stärke der Constructionstheile eines Trägers der großen gedeckten Reitschule.

Unter der Voraussetzung, dass der ganze Dachträger aus Schmiedeeisen hergestellt werden soll, kann für den Obergurt ein ⊤-Profil, für den Untergurt ein Profil aus zwei Winkeleisen (⌟⌞) oder zwei Flacheisen (||) oder aber ein Profil (⌟|⌞) aus zwei Winkeleisen und einem Flacheisen in der Stärke des Stehbleches des Obergurtes, für die Verticalen ein Profil aus zwei einander entgegengestellten Winkeleisen (für die Endverticalen Flacheisen) und für die Diagonalen das Profil aus doppeltem Flacheisen gewählt werden.

1. Stärke des Obergurtes. Aus den Figuren der Tafel und aus der Kräfteberechnung hat sich für denselben ergeben:

Im Felde	0—1	1—2	2—3	3—4	4—5
Druck in kg . .	39.461·76	34.908·48	31.114·08	27.319·68	23.179·5
Freie Länge in m	3·7	3·1	3·1	3·1	3·0

Für das 1. Feld entspricht das Profil Fig. 3; für dasselbe ergibt sich $F = 74{\cdot}5cm^2$, Trägheitsmoment für die verticale Schwerpunktsaxe $t' = 632{\cdot}2$ und $P = 40.313kg$; Gewicht pro Längenmeter: $58{\cdot}11kg$.

Für das 2. Feld könnte das gleiche Profil beibehalten, für das 3. das Profil nach Fig. 4 gewählt werden. Hiefür ist: $F = 66cm^2$, Trägheitsmoment um die verticale Schweraxe $t' = 427{\cdot}5$, $P = 31.264kg$; Gewicht pro Längenmeter: $51{\cdot}48kg$.

Dem 4. Felde entspricht das Profil nach Fig. 5. Dem entspricht: $F = 50cm^2$, Trägheitsmoment um die verticale Schweraxe $t' = 426{\cdot}175$, $P = 27{\cdot}457kg$; Gewicht pro Längenmeter: $39kg$.

Dem 5. Felde entspricht das Profil Fig. 6; für dasselbe ergibt sich: $F = 38cm^2$, Trägheitsmoment um die verticale Schweraxe $t' = 425{\cdot}17$ und $P = 23.128kg$; Gewicht pro Längenmeter: $29{\cdot}64kg$.

Anmerkung. Das Trägheitsmoment bezüglich der verticalen Schweraxe ist nach der Formel $t' = \frac{c\,b^3 + c_1\,(2c + a)^3 + d\,a^3}{12}$ berechnet. Dieses erweist sich stets kleiner als das Trägheitsmoment hinsichtlich der horizontalen Schweraxe, welches nach der Formel $t = \frac{b\,h^3 - 2\,b_1\,c^3 - 2\,c\,d^3}{3} - \frac{(b\,h^2 - 2\,b_1\,e^2 - 2\,c\,d^2)^2}{4\,(b\,h - 2\,b_1\,e - 2\,c\,d)}$ zu berechnen ist, wenn die Bezeichnungen der Fig. 7 eingeführt werden. Diesem zufolge werden die gewählten Profile dem Einknicken um die horizontale Schweraxe immer widerstehen, wenn sie gegen das Einknicken hinsichtlich der verticalen Schweraxe genügende Festigkeit besitzen.

2. Stärke der Verticalen. Aus der Berechnung und den Figuren ergibt sich:

Nr. der Verticalen	I—1	II—2	III—3	IV—4	V—5
Spannung (Druck) in kg . .	1440	2640	3840	5040	1950
freie Länge in m	1·2	2·2	3·2	4·2	4·2.

Für die 1. Verticale wird das Profil nach Fig. 8 gewählt. Daraus resultirt: $F = 5cm^2$, t (nach der Axe x) $= 2{\cdot}9$, $P = 1674kg$; Gewicht: $4{\cdot}68kg$.

Für die 2. Verticale wird das Profil nach Fig. 9 gewählt. Die Winkeleisen werden durch Verbindungsbleche in ihrer Lage festgehalten.

$F = 7{\cdot}5cm^2$, $t = 32{\cdot}37$, $P = 3953kg$. Gewicht: $12{\cdot}87kg$.

Für die 3. Verticale wird — nach Profil Fig. 10:

$F = 10{\cdot}08cm^2$, $t = 53{\cdot}1$, $P = 3945kg$, Gewicht: $25{\cdot}16kg$.

Für die 4. Verticale — nach Profil Fig. 11:

$F = 13{\cdot}68cm^2$, $t = 114{\cdot}14$, $P = 5083kg$; Gewicht: $44{\cdot}82kg$.

Für die 5. Verticale — nach Profil Fig. 12:

$F = 8{\cdot}88cm^2$, $t = 39{\cdot}13$, $P = 2114kg$; Gewicht: $29{\cdot}1kg$.

3. Stärke des Untergurtes. Die Spannung desselben beträgt nach der Berechnung:

im Felde	0—I	I—II	II—III	III—IV	IV—V
Zug in kg . . .	33.120	29.520	25.920	22.320	22.320.

Bei Annahme der zulässigen Beanspruchung von $1000kg$ pro $1cm^2$ beträgt der diesen Spannungen entsprechende nutzbare Querschnitt (d. i. mit Rücksicht auf die Nietlöcher)

im Felde	0—I	I—II	II—III	III—IV	IV—V
Querschnitt in cm^2	33·2	29·6	26·0	22·5	22·5.

In Anbetracht der Nietlöcher ist jedoch ein größerer Querschnitt erforderlich; demgemäß wird derselbe annähernd angenommen wie folgt:

Feld	0—I	I—II	II—III	III—IV	IV—V
Querschnitt in cm^2	36·0	32·0	30·0	26·0	26·0.

Das Gewicht der bezüglichen Stücke des Untergurtes beträgt hiernach in kg: 101·1, 74·88, 70·2, 60·24, 60·24.

4. Stärke der Diagonalen. Für dieselben hat sich ergeben:

Diagonalen	I—2	II—3	III—4	IV—5	4—V (rechts geneigt)
Zug in kg	4464	5256	6192	921·92	2946·36
Länge in m (aus der Figur)	3·8	4·4	5·1	5·1	5·1

Mit Rücksicht auf die zulässige Beanspruchung von $1000kg$ pro $1cm^2$ ergibt sich der nutzbare Querschnitt der Diagonalen in cm^2 mit respective: 4·5, 5·3, 6·2, 1·0, 3·0.

In Anbetracht der Nietlöcher wird annäherungsweise als Querschnitt angenommen: 7·2, 8·0, 8·8, 2·0, 4·8. Das bezügliche Gewicht der Diagonalen beträgt sonach in kg: 21·34, 27·45, 35·01, 7·95, 19·1.

Die Diagonalen wären doppelt aus Flacheisen herzustellen, mit Ausnahme der Diagonale IV—5 (links geneigt), welche einfach aus Flacheisen anzuordnen wäre.

B. Stärke der Constructionstheile eines Trägers der kleinen gedeckten Reitschule.

Die Profile der einzelnen Trägertheile werden in analoger Weise wie bei dem Dachträger der großen gedeckten Reitschule gewählt. Nachfolgend die entsprechenden Dimensionen.

1. Obergurt:

Feld	I	II	III	IV
Länge in m	3·1	3·1	3·1	3·0
Spannung in kg . . .	30.355·2	26.560·8	22.766·4	19.200

Für das erste Feld entspricht das Profil Fig. 13:

$F = 63cm^2$, $t' = 427{\cdot}25$, $P = 30.567kg$; Gewicht: $152.334kg$; für das zweite das Profil nach Fig. 14:

$F = 48cm^2$, $t' = 426{\cdot}0$, $P = 26.504kg$; Gewicht: $116.064kg$; für das dritte das Profil nach Fig. 15:

$F = 38cm^2$, $t' = 425{\cdot}17$, $P = 23.128kg$; Gewicht: $91.884kg$.

Für das vierte Feld wird gleichfalls das Profil nach Fig. 15 angenommen. Das Gewicht ergibt sich hiebei (infolge der geringeren Länge des Feldes) mit $88{\cdot}92kg$.

2. Verticale:

Nr. der Verticalen	I—1	II—2	III—3	IV—4
Länge in m	1·0	2·0	3·0	3·0
Druck in denselben in kg	1200	2400	3600	1500

Die gewählten Profile sind:

Für die Verticale I—1 nach Fig. 16:

$F = 4cm^2$, $t = 2{\cdot}3$, $P = 2092kg$; Gewicht: $3{\cdot}12kg$.

Für die Verticale II—2 nach Fig. 17:

$F = 7{\cdot}5cm^2$, $t = 32{\cdot}39$, $P = 4310kg$; Gewicht $11{\cdot}7kg$.

Für die Verticale III—3 nach Fig. 18:

$F = 8{\cdot}5cm^2$, $t = 43{\cdot}96$, $P = 3588kg$; Gewicht $= 19{\cdot}89kg$.

Für die Verticale IV—4 das Profil nach Fig. 17, d. i. gleich der Verticalen II—2; mit Rücksicht auf die größere Länge ergibt sich $P = 2812$ und das Gewicht $= 17{\cdot}55kg$.

3. Untergurt:

Nr. des Feldes	0—I	I—II	II—III	III—IV
Spannung (Zug) in kg	25.200	21.600	18.000	18.000
Länge in m	3·0	3·0	3·0	3·0
Nutzbarer Querschnitt in cm^2	25·2	21·6	18·0	18·0
Querschnitt in cm^2 mit Rücksicht auf den Verlust durch die Nietlöcher, annähernd	28	24	22	22
und hiernach das Gewicht in kg	65·52	56·16	51·48	51·48

4. Diagonale:

Nr. der Diagonalen	I—2	II—3	III—4	3—IV (rechts geneigt)
Länge in m	3·6	4·3	4·3	4·3
Zugspannung in kg	4320	5076	423	2749·5
nutzbarer Querschnitt in cm^2	4·32	5·076	0·423	2·75
Angenommener Querschnitt in cm^2	6·4	7·2	1·6	4·8
Gewicht in kg	18·0	24·15	5·37	16·10

Die Diagonalen wären doppelt aus Flacheisen anzuordnen mit Ausnahme der Diagonale III—4 (links geneigt), welche einfach herzustellen wäre.

Aus den vorstehenden Profil-Annahmen berechnet sich das Gesammtgewicht eines aus Schmiedeeisen hergestellten genieteten Dachträgers mit einem Zuschlage für Nietköpfe, Knoten- und Deckbleche rund zu $2800kg$ bei der großen und zu $1700kg$ bei der kleinen gedeckten Reitschule. Bei einer genauen Berechnung der Dachconstruction behufs Ausführung derselben wären diese Gewichte für das Eigengewicht der Träger einzuführen.

Unter Umständen, besonders bei hohen Eisenpreisen, könnte es wünschenswert erscheinen, die Dachträger nicht ausschließlich aus Eisen, sondern der Hauptsache nach aus Holz zu construiren und das Eisen nur für die auf Zug beanspruchten Constructionstheile anzuwenden, etwa nach der in Fig. *B* angedeuteten Weise. Hiebei wäre der unter besonderen Verhältnissen vielleicht wichtige Vortheil erreicht, dass sämmtliche Constructionstheile der Träger in den Werkstätten fertig erzeugt werden können, und am Bauplatze nur die Zusammensetzung derselben nöthig ist, während die ganz aus Eisen hergestellten Träger am Objecte selbst vernietet werden müssen. Die nachfolgenden approximativen Kostenberechnungen gestatten einen Vergleich der Kosten der beiden Constructionsarten.

Werden die gedrückten Theile der Dachträger aus Holz hergestellt, so sind für dieselben die nachstehend berechneten Dimensionen nöthig.

A. Abmessungen der Träger für eine große gedeckte Reitschule.

1. Obergurt. Um einen Wechsel des Querschnittes zu vermeiden, wird derselbe so stark gewählt, dass er eine hinreichende Sicherheit gegen das Einknicken in jenem Felde bietet, in welchem der größte Druck auftritt. Dieser Bedingung entspricht das Profil in der Stärke von $24/24cm$, denn für dasselbe wird $\left(\text{nach Formel } P = \frac{rF}{1 + \frac{C l^2 F}{t}}\right) P = 39.877kg$, wobei $C =$ $= 0{\cdot}00016$ und l mit rund $= 3m$ angenommen ist. Für den horizontalen Theil des Obergurtes würde auch ein kleinerer Querschnitt genügen, doch ist in dem vorliegenden Beispiele der Einfachheit wegen und mit Rücksicht auf eine bessere Verbindung in den Knotenpunkten das gleiche Profil beibehalten. Dies erscheint umsomehr gerechtfertigt, als die Mehrkosten bei der Annahme des größeren Profiles des geneigten Obergurtes nicht wesentlich in die Wagschale fallen.

2. Verticale. Zur leichteren Herstellung hinreichend kräftiger Knotenverbindungen (mittels eiserner Laschen) ist das Profil der Verticalen so gewählt, dass dieselben mit den Seitenflächen des Obergurtes bündig liegen und eine genügende Breite besitzen, um die Bolzenlöcher für die Befestigung der Diagonalen aufzunehmen. Dementsprechend sind alle Verticalen gleich und $18/24cm$ stark gehalten. Die Untersuchung auf Knickfestigkeit nach der vorstehenden Formel zeigt, dass dieselben eine mehr als ausreichende Sicherheit bieten.

B. Abmessungen der Träger für eine kleine gedeckte Reitschule.

Bei Festhaltung der vorerwähnten Bedingungen ergibt sich für den Obergurt das zweckmäßigste Profil mit $21/24$ cm ($P = 32.400kg$) und für die Verticalen mit $18/21cm$.

Für den Untergurt und die Diagonalen bleiben die früher berechneten Dimensionen beider Trägergattungen in Giltigkeit.

Bei den aus Holz und Eisen construirten Trägern sind die Verbindungen an den Knotenpunkten des Obergurtes mittels kräftiger Laschen aus Schmiedeeisen gedacht, während die Verbindungen an den Knotenpunkten des Untergurtes nach Fig. *B* gelenkartig projectirt sind. Für die Verbindung der Diagonalen sind Bolzen, deren Stärke nach der bezüglichen Beanspruchung

Post-Nr.	Benennung der Arbeiten	Summarisches Ausmaß für die		Preise in Gulden	Approximat Kosten für	
		große	kleine		große	kl
		gedeckte Reitschule ohne Zubau			gedeckte Reit ohne Zub	
	A. Wandconstruction.					
1	Aushebung für die Fundamente sammt Erdverführung . . . m³	300	270	0·55	165·00	
2	Beschotterung des Reitbodens auf ca. 15cm Höhe . . . . . m²	270	200	2·50	675·00	
3	Fundament-Mauerwerk in Bruchstein . . . . . m³	240	230	7·34	1.761·60	1
	Gerades Ziegelmauerwerk mit doppeltem Verputz und Weißigung					
4	in der 1. Höhe . . . . . m³	430	400	9·47	4.072·10	3
5	„ „ 2. „ . . . . . m³	210	180	9·85	2.068·50	1
6	„ „ 3. „ . . . . . m²	50	25	10·23	511·50	
7	Ziegel-Gewölbmauerwerk mit doppeltem Verputz und Weißigung sammt Nachmauerung in der 2. Höhe . . . . . m²	30	30	10·80	324·00	
8	Wandverschalung sammt Polsterhölzern . . . . . m²	358	330	1·20	429·60	
9	Mauersockel-Verputz mit Portland-Cement-Mörtel . . . . . m²	270	250	1·04	280·80	
10	Dachtraufenpflaster . . . . . m²	270	250	3·20	864·00	
12	Für Fenster, Thore, Mauerschließen, Anstrich, Façade, dann für den Fall, dass hinsichtlich der Fundamente besondere Vorsorgen, wie z. B. die Anwendung von Fundamentbögen u. dgl., nöthig sein sollte, ferner zur Abrundung . .	—	—	—	2.247·90	2
13	Zusammen für die Wandconstruction	—	—	—	13.400·00	12
	B. Dachconstruction.					
	a) Dacheindeckung.					
14	18/24cm starkes Holz für Pfetten m	820	570	1·08	885·60	
15	10/13cm starkes Holz für Sparren m	1840	1470	0·34	625·60	
16	Eindeckung mit verzinktem Eisenblech sammt Dachschalung, bezw. Dacheinlattung . . . . . m²	2250	1800	2·80	6.300·00	5
17	Hiezu für Befestigungsmittel, dann zur Abrundung	—	—	—	188·80	
18	Zusammen für die Dacheindeckung	—	—	—	8.000·00	6

Benennung der Arbeiten	Summarisches Ausmaß für die große gedeckte Reitschule ohne Zubau	Summarisches Ausmaß für die kleine gedeckte Reitschule ohne Zubau	Preise in Gulden	Approximative Kosten für die große gedeckte Reitschule ohne Zubau	Approximative Kosten für die kleine gedeckte Reitschule ohne Zubau
b) Dachträger.					
1. Construction aus Eisen.					
Nach der vorhergehenden Berechnung ergibt sich das Gewicht eines ganz aus Eisen hergestellten Trägers mit 2800, bezw. 1700*kg*, daher für 11 Träger . . . *kg*	30.800	18.700	0·23	7.084·00	4.301·00
Hiezu approximativ für den Längenverband, die Windkreuze in der Dachrösche, die Unterstützung der Firstpfette, für Versteifungen, etc. dann zur Abrundung .	—	—	—	916·00	699·00
Zusammen für die Dachträger aus Eisen . . .	—	—	—	8.000·00	5.000·00
Die ganze Dachconstruction, wenn die Träger nur aus Eisen . . .	—	—	—	16.000·00	11.400·00
2. Construction aus Holz und Eisen.					
24/24*cm* starkes Holz } Obergurt *m* {	363	—	1·49	540·87	—
24/24*cm* „ „ } Obergurt *m* {	—	286	1·34	—	383·24
18/24*cm* „ „ } Verticale *m* {	286	—	1·08	308·88	—
18/21*cm* „ „ } Verticale *m* {	—	165	1·05	—	173·25
Schmiedeeisen für den Untergurt . . . . . *kg*	8.250	5.500	0·23	1.897·50	1.265·00
Schmiedeeisen für die Diagonalen . . . . . *kg*	2.860	1.650	0·23	657·80	379·50
Hiezu für den Längenverband, die Windkreuze in der Dachrösche, für Unterstützung der Firstpfette, für Bolzen, Laschen, Versteifungen etc. und zur Abrundung	—	—	—	1.594·95	799·01
Zusammen für die Dachträger aus Holz und Eisen . . .	—	—	—	5.000·00	3.000·00
Die ganze Dachconstruction, wenn die Träger aus Holz und Eisen hergestellt werden	—	—	—	13.000·00	9.400·00
Zubauten nach der verbauten Fläche . . . . . m^2	180	180	20·00	3.600·00	3.600·00
Gesammtbaukosten der gedeckten Reitschule sammt Zubau betragen:					
a) wenn die Dachträger nur aus Eisen hergestellt werden	—	—	—	33.000·00	27.000·00
b) wenn die Dachträger aus Holz und Eisen hergestellt werden	—	—	—	30.000·00	25.000·00

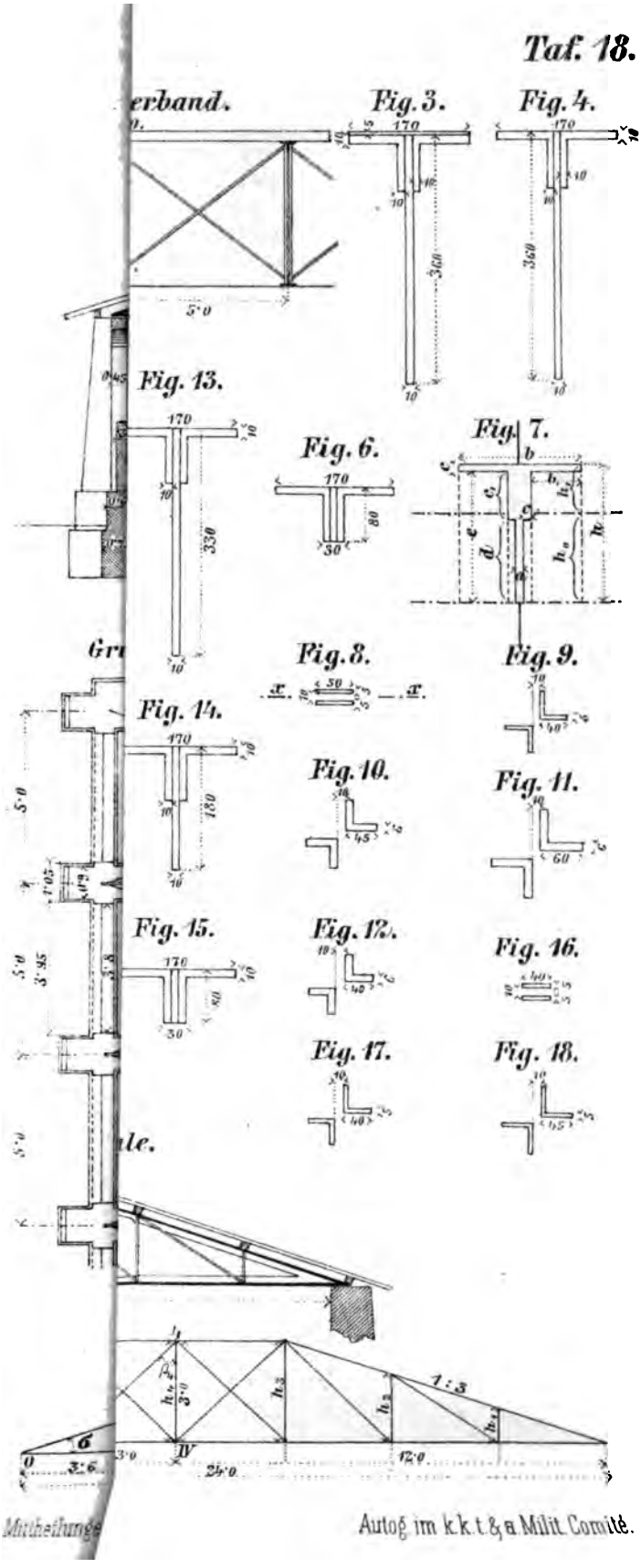
Quadratmeter der verbauten Fläche angesetzt, und es wird hiebei vorausgesetzt, dass die Anwendung einer für den Zweck eben noch genügenden leichteren Construction zulässig sei. Bei einer auf eine Detail-Construction gegründeten genauen Berechnung wird sich gegenüber der vorliegenden summarischen Zusammenstellung in manchen Theilen, namentlich aber bezüglich der Dachträger, ein geringerer Materialbedarf und im Zusammenhange damit eine Reduction der nachfolgenden, nur approximativ berechneten Kosten ergeben, abgesehen davon, dass sich hiebei auch noch sonstige Vereinfachungen als zulässig erweisen könnten. Die hier angegebenen Massen lassen sich sozusagen als maximal betrachten.

Je nach der Größe und Construction zeigt mithin das behandelte Beispiel gegenüber dem Normale eine Ersparnis von 17.000 bis 22.000 fl. d. i. gegen 40% des Baucapitales. Werden die oben ermittelten approximativen Kosten einer gedeckten Reitschule ohne Zubau auf die nutzbare Reitbodenfläche bezogen, so entfallen bei der großen Reitschule ungefähr 17 fl. (13 fl.) und bei der kleinen ungefähr 19·5 fl. (16 fl.) pro $1\,m^2$. Das Verhältnis zwischen Baukosten und Nutzfläche stellt sich mithin bei der großen Reitschule günstiger als bei der kleinen.

Die für die Reitschulen zu leistende Zinsvergütung wird in demselben Verhältnisse sich vermindern, als die Baukosten geringer werden, und es könnten mit dem gleichen Zinsbetrage nahezu 40% mehr gedeckte Reitschulen in Miete genommen werden, falls der Bau derselben im Sinne der in dieser Studie angenommenen Constructionsart durchgeführt würde. Hiedurch wäre aber auch ein Mittel geboten, einem wichtigen Bedürfnis der Truppen in ausgedehnterem Maße gerecht zu werden, als dermalen geschehen kann. Wie bereits erwähnt, wird aber durch die Verminderung der Baukosten in vielen Fällen es erst überhaupt ermöglicht, die Beistellung der nöthigen gedeckten Reitschulen auf dem Wege des Einquartierungsgesetzes zu erlangen.

Zum Schlusse möge nur noch erwähnt werden, dass die projectirte Dachconstruction, deren Kosten je nach der Größe und Herstellungsart sich auf ungefähr 6 bis 8 fl. pro $1\,m^2$ der Horizontal-Projection stellen, im allgemeinen zur Überdeckung weiter Räume, bei welcher die Anwendung von Zwischenstützen ausgeschlossen bleiben muss, geeignet sein würde und unter Umständen eine zweckmäßige Verwendung finden dürfte.

Wien, im Jänner 1885.



Autog. im k.k.t.&a. Milit. Comité.

Tafel 19.

Fig. 1.

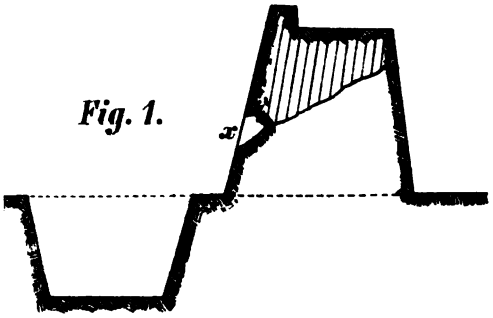


Fig. 2.

Fig. 3.

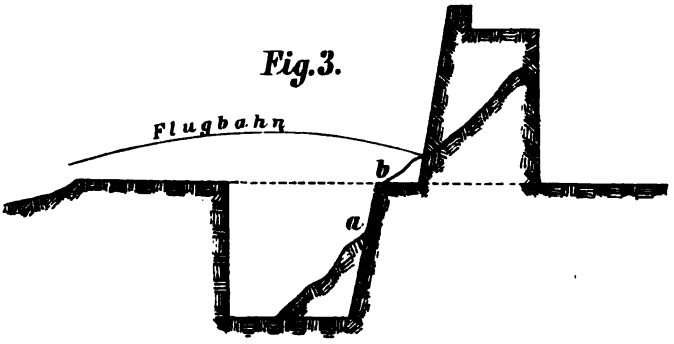


Fig. 4.

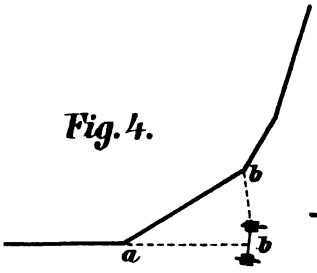


Fig. 5.

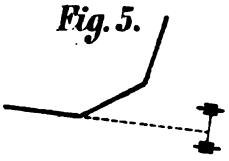


Fig. 6.

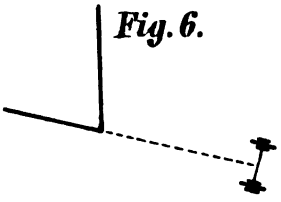
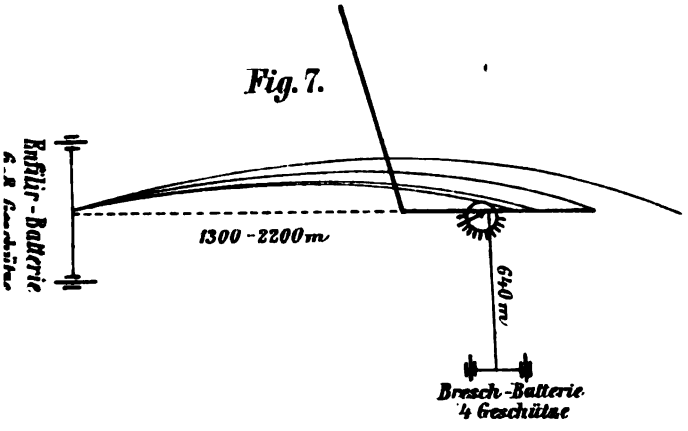


Fig. 7.



Mittheilungen über Gegenstände des Artill. u. Genie Wesens Jhrg 1885.

Druck von R v Waldheim Wien

Über Sicherungsarbeiten bei Bauten im Rutschterrain.

Von

Julius Ritter von Albach,
Major im Genietabe.

(Hiezu Taf. 20.)

Im Hügellande, besonders aber im Gebirge befinden sich oft Terrainzonen von bedeutendem Umfange theils in mehr oder weniger wahrnehmbarer Bewegung, theils in einem solchen Zustande labilen Gleichgewichtes, dass bei irgend welcher Störung dieses letzteren ein Rutschen der Erdmassen erfolgt.

Diese, eine Wiederherstellung des Gleichgewichtes anstrebende Bewegung vollzieht sich meistens mit einer so bedeutenden Kraftäußerung, dass kein Bau, möge er in seinen Dimensionen noch so stark gehalten sein, derselben auf längere Zeit Widerstand zu leisten imstande ist.

In solchen zur Bewegung hinneigenden Terraintheilen, im sogenannten „Rutschterrain", muss daher jeder Bau durch besondere, die Stabilisirung des Bodens bezweckende Anlagen vorerst in seinem Bestande gesichert werden.

Hinsichtlich dieser Anlagen, deren Ausführung oft bedeutende Schwierigkeiten verursacht, haben besonders die vielen und großartigen Eisenbahnbauten der letzten Jahrzehnte eine Summe von Erfahrungen geliefert, welche bei ähnlichen Aufgaben als orientirende Anhaltspunkte von großem Werte sein können, und glauben wir daher im allgemeinen Interesse unserer Leser zu handeln, wenn wir es versuchen wollen, an der Hand der in der Fachliteratur niedergelegten Publicationen über ausgeführte derlei Sicherungsbauten einen allgemeinen Überblick zu geben sowohl über die Ursachen solcher Erdbewegungen als auch über die Mittel denselben vorzubeugen.

Ursachen der Rutschungen.

Hervorgerufen werden Rutschungen des Bodens vor Allem durch ungünstige geologische Verhältnisse.

In dieser Beziehung üben: die Art der Entstehung, die Festigkeit, Structur und Schichtung der Gesteine, ihr Verhalten gegen den Einfluss der Atmosphäre, des Wassers und der Temperatur wesentlichen Einfluss aus. Insbesondere sind es die jüngeren Formationen der Sedimentgesteine, als: die oberen Mergel und Thone des Rothliegenden und Bunten Sandsteines, der Schieferthon, plastische Thon, dann die Mergel der Keuperformation und ein Theil der Schiefer der Juraschichten, die Amalthren- und Oxford-Thone, dann viele Kalksteine (schwefelsaure Kalke, Anhydrit), welche Gefahren für den Bau hervorrufen, sobald sie in mächtigen Schichten auftreten.

Geneigte Lagen der Gesteinsschichten können um so bedeutendere Rutschungen verursachen, je steiler dieselben sind.

In gleicher Weise sind auch Alluvial- und Diluvial-Ablagerungen sehr gefährlich, wenn dieselben an geneigten Berglehnen in größerer Mächtigkeit vorkommen oder Thalmulden ausfüllen, und wenn sandige und thonige Schichten häufig wechseln. Nebst den geologischen Verhältnissen ist als zweite Hauptursache eintretender Bewegungen der mechanische Einfluss des Wassers zu erwähnen.

Die Wirkung desselben wird sich verschieden äußern, je nachdem dasselbe bei Niederschlägen als Tagwasser auf die Erdoberfläche gelangt oder unterirdisch auf „undurchlässigen“ oder „wasserführenden“ Schichten auftritt, je nachdem es im Boden sich in fein vertheiltem Zustande befindet und denselben oft in bedeutender Ausdehnung aufweicht, oder endlich als stehendes oder fließendes Gewässer vorkommt.

Unter diesen Formen sind es vor Allem die „undurchlässigen“ und die „wasserführenden“ Schichten, welche am häufigsten andauernde und auf große Terrainzonen sich erstreckende Erdbewegungen zur Folge haben.

Sog. „undurchlässige“ Schichten werden durch Lager von Thon oder fettem Lehm (viel Thon, wenig Sand) gebildet, die sich in größerer oder geringerer Tiefe unter der Oberfläche des Terrains hinziehen und oft in mehreren aufeinanderfolgenden Schichten auftreten.

Reiner Thon hat bekanntlich die Eigenschaft, Wasser nur bis zu einer gewissen Quantität aufzunehmen, ohne es jedoch durchzulassen.

Befinden sich sonach über dem Thonlager Schichten wasserdurchlässigen Bodens, wie z. B. Sand, Kies oder mit diesen gemengte Erdarten, Humus etc., so kann das durch diese Bodenarten durchsickernde

Wasser nur bis zu dem Thonlager gelangen und muss längs der Oberfläche desselben sich ausbreiten, um nach den tiefsten Stellen abzufließen.

Hiedurch tritt eine bedeutende Verminderung der Reibung an der Oberfläche des Thones ein, letztere wird glatt und schlüpfrig und veranlasst, bei entsprechender Neigung, das Abgleiten der darüberliegenden Erdmassen (Fig. 1 und 5).

„Wasserführende" Schichten werden dagegen gebildet, wenn Sand oder Kies in zusammenhängender Lage zwischen zwei festen Thon- oder Mergelschichten eingebettet erscheint und das Tagwasser in dieselbe gelangen kann. Das innerhalb der Kies- oder Sandschichte sich fortbewegende Wasser wird auf die darunterliegende Thonschichte die gleiche Wirkung wie im früheren Falle üben und eine Gleitfläche bilden (Fig. 6).

Solche Rutschflächen kommen auch im festeren Gebirge vor, wenn dessen Schichtungsfugen mit Thon oder Lehm angefüllt sind, und Wasser auf dieselben gelangen kann.

Je nach der geringeren oder größeren Tiefe, Neigung und Ausdehnung solcher Rutschschichten, nach der Menge des auf dieselben gelangenden Wassers und den Formationen des Terrains, werden auch die hervorgerufenen Terrainbewegungen sowohl in ihren Dimensionen als in der Art ihres Auftretens verschieden sein. Sie werden sich in mehr weniger horizontalem Sinne an geneigten Berglehnen oder Mulden vollziehen, bei denen die undurchlässige oder wasserführende Schichte im gleichen Sinne geneigt ist (Fig. 1), sich dagegen in verticaler Richtung oder in einer Hebung des Bodens äußern, wenn die unterirdische Rutschschichte unter Thalkesseln auftritt (Fig. 2). In letzterem Falle werden sich die von den anschließenden Berglehnen herabfließenden Wässer und die von diesen mitgeführten aufgelösten, breiigen Massen am tiefsten Punkte unter der Thalsohle ansammeln und je nach der Gleichmäßigkeit derselben und des von den Berglehnen ausgeübten Druckes, sowie der gleichförmigen oder variablen Dicke und Widerstandsfähigkeit der festen Erdkruste entweder eine Hebung des ganzen Thalkessels in gleicher Weise, oder nur einer Seite derselben verursachen, oder eine wellenförmige Bildung der Thalsohle hervorbringen.

Bildet das in den Boden eingedrungene Wasser keine ausgesprochenen Rutsch- oder Gleitschichten, sondern hat es nur die Erweichung derselben zur Folge, so äußert sich dessen schädlicher Einfluss dadurch, dass die Cohäsion und Reibung des Bodens mit dem Grade der Erweichung herab-

gemindert, und durch die Schwere der überlagernden Erdmassen ein Herausdrücken desselben ermöglicht wird (Fig. 3).

Inwieferne Bauten durch stehende oder fließende Gewässer beeinflusst werden, lehrt der See- und Wasserbau, daher wir in der vorliegenden Studie hievon absehen müssen.

Schließlich wäre noch als die dritte Ursache eintretender Bewegungen der Einfluss chemischer Veränderungen hervorzuheben, welchen manche Bodenarten durch Zutritt von Luft und Wasser zu erleiden haben und wodurch oft sehr bedeutende Volumvergrößerung und Verringerung der Cohäsion und Reibung hervorgerufen wird [1]).

Solchen Terrainbildungen, welche für die Sicherheit des Baues Besorgnisse erregen, soll man nach Thunlichkeit ausweichen, wie z. B. Sümpfen, Mooren, stark abfallenden Berglehnen mit vielen Wasser-

---

[1]) Auf pag. 131, „Technische Geologie", sagt Bruns Folgendes:

„Die Thone, Schieferthone u. dgl., welche im allgemeinen in die Kategorie des minder festen, morschen, mürben Gesteines gehören, bei fortdauernder Einwirkung der Atmosphäre aber auch zu zähem Boden werden und somit einen Übergang von jener Kategorie in die vorhergehende des festen Bodens bilden können, haben einige zu berücksichtigende Eigenthümlichkeiten. Zunächst enthalten sie Schwefeleisen in fein zertheiltem Zustande oder auch in größeren Stücken; im ersteren Falle ist dasselbe stets, in letzterem namentlich dann, wenn es in der Form des Markasites auftritt, in ziemlich energischer Weise der Oxydation ausgesetzt, welche dann wieder chemische Umsetzungen, aus der Vitriolbildung hervorgehende Gypsbildung oder auch Alaunbildung bedingt; von diesen ist bei der Häufigkeit des Kalkvorkommens in den Thonen Gypsbildung die häufigere. Diese Processe bedingen an und für sich eine Volumvergrößerung und zugleich eine Cohäsionsverminderung; das Aufquellen und Zerfließen mancher frisch geschütteten Thonmassen hat keinen anderen Grund. Später verliert sich aber Beides allmählich wieder. Ist die Reihe der Zersetzungen geschlossen, deren Endproducte meist Gyps und Eisenoxydhydrat sind, so kann im Gegentheil eine — wenn auch immer nur geringe — Volumverminderung selbst gegen das ursprüngliche Raummaß eintreten, ebenso wie auch ein allmähliches Austrocknen und Festwerden überall da sich einstellen wird, wo nicht ungünstige Verhältnisse hinsichtlich des im Boden befindlichen Wassers stattfinden.

Im Tunnel zwischen Heilbronn und Weinsberg in Württemberg fand sich, bei der Durchbohrung der gypsführenden bunten Keupermergel, im Innern des Gebirges statt Gyps Anhydrit — wasserfreier, schwefelsaurer Kalk — vor, der infolge Vernachlässigung der Entwässerung des Terrains, durch Aufnahme von Wasser sich unter beträchtlicher Aufblähung der Gebirgsmasse in Gyps verwandelt, so dass Zerdrückungen fertiger Gewölbsstrecken und mannigfache sonstige Störungen entstanden.

Durch Einfluss der Atmosphäre können feste Gesteinsarten in leicht trennbare, und umgekehrt, weiche in festere sich verwandeln, was nicht bloß in Betreff der Haltbarkeit der Böschungen, sondern auch bei der Gewinnung wegen der Feststellung der Kategorie des Bodens in Frage kommt.

absonderungen, oder solchen, wo horizontale Faltenbildungen des Terrains, plötzliche Steilen, Klüftungen etc. eine stattgehabte oder noch stattfindende Bewegung anzeigen (Fig. 4); desgleichen Einsattlungen in den Wasserscheiden und Mulden in den Gehängen; Gerölle, welches nothdürftig im Gleichgewicht sich befindet etc.

Wo aber solche Stellen auf keine Weise umgangen werden können, muss man sich vor Augen halten, dass die von Natur aus gegebenen ungünstigen Verhältnisse durch den Kunstbau selbst noch mehr erhöht werden. Bei bereits stattfindenden Bewegungen müssen dieselben daher nothgedrungen eine Steigerung erfahren, während bei einem labilen Gleichgewichtszustande des Terrains die Bewegung erst hervorgerufen wird.

Die Wirkung dieser Bewegungen auf den auszuführenden Bau selbst äußert sich je nach der Art desselben verschieden.

Im allgemeinen kann man die bei einem Erdbau vorkommenden Arbeiten in Erdaushebungen oder Einschnitte und in Anschüttungen oder Aufdämmungen theilen und darnach Einschnitts- und Dammrutschungen unterscheiden.

Einschnittsrutschungen.

Abrutschungen bei Einschnitten treten im allgemeinen häufiger auf als bei Aufträgen, weil man es hier mit gegebenen Verhältnissen zu thun hat, und rühren hauptsächlich daher, weil durch Entfernung des Bodens an einer Stelle das anliegende Terrain sein natürliches Widerlager verliert und der Einschnitt überdies als Wasserabzugsgraben wirkt.

Die Rutschungen können sich entweder bloß auf Abbröcklungen und Ablösungen kleinerer oder größerer Theile der Böschungen allein beschränken oder sich auch auf eine mehr oder weniger ausgedehnte Zone des Terrains oberhalb, unter Umständen auch unterhalb des Einschnittes ausdehnen, endlich auch in einer Hebung der Sohle sich äußern.

Der erste Fall tritt ein, wenn eine oder mehrere undurchlässige oder wasserführende Schichten von geringer Bedeutung vom Einschnitte durchsetzt werden (Fig. 31 und 32), oder wenn derselbe in wenig durchweichtem Boden hergestellt werden muss.

Bei Vorhandensein vom Gebirge abfallender Schichten treten die Rutschungen nur an der Böschung auf, gegen welche die Schichten abfallen, bei Berglehnen also nur an der Bergseite, während die untere, thalseitige Böschung durch den Einschnitt trocken gelegt wird und zur Ruhe gelangt, selbst wenn sie früher in Bewegung gewesen wäre (Fig. 5 und 6).

Nur wenn der Einschnitt Rutschschichten von muldenförmiger Lagerung durchschneidet, in welchem Falle sie beiderseits gegen den Einschnitt abfallen, oder wenn derselbe durch aufquellenden Boden geführt wird, werden auch bei beiden Böschungen Rutschungen stattfinden können (Fig. 7).

Liegt in dem ersteren Falle auch unter der Sohle des Einschnittes eine wasserführende Schichte in nicht bedeutender Tiefe, so kann ein Auftrieb der ersteren eintreten (Fig. 7).

Bei sehr tiefer Lage der undurchlässigen (wasserführenden) Schichte und einer bedeutenden Menge des auf (in) diesen abfließenden Wassers wird die Bewegung meist sehr große Dimensionen annehmen und die schwierigsten Verhältnisse ergeben.

Ebenso kann sehr stark erweichter Boden, der leicht herausquillt, ohne dass sich eine eigentliche Rutschschichte nachweisen ließe, besonders dann zu sehr umfangreichen Einstürzen Veranlassung geben, wenn derselbe bei tiefen Einschnitten in dem unteren Theile derselben aufgeschlossen wird, in welchem Falle auch gewöhnlich ein Sohlenauftrieb zu bekämpfen sein wird (Fig. 8).

Dammrutschungen.

Bei Herstellung von Aufträgen wird die Gleichgewichtsstörung durch die vermehrte Belastung des nicht genügend tragfähigen oder stabilen Bodens verursacht.

In den meisten Fällen bildet auch hier das Vorkommen von undurchlässigen oder wasserführenden Schichten die Ursache der Rutschung, bei welcher der Damm sammt einem Theile des Untergrundes in Bewegung gerieth (Fig. 9).

Durch die stärkere Belastung, welche der unter der Krone des Dammes liegende Untergrund erleidet, tritt nicht selten eine Trennung in letzterem ein, so dass nur der untere Theil des Bodens unter der

Oberfläche desselben zum Gleiten gelangt. Die natürliche Folge hievon bildet ein Zerreissen des Dammes in seiner Längenrichtung und ein nur theilweises Abrutschen desselben (Fig. 10).

Die Bewegung des ganzen Dammes oder eines Theiles davon kann auch auf dem Untergrunde selbst erfolgen, wenn derselbe geneigt ist und durch Wasser erweicht und schlüpfrig gemacht wird (Fig. 11).

Endlich können aber auch Dammrutschungen im Damme selbst begründet sein, durch die mangelhafte Beschaffenheit des zu ihrer Bildung angewendeten Bodens oder durch die fehlerhafte Herstellung des Auftrages veranlasst werden.

Mittel zur Abhilfe gegen Rutschungen.

Um derlei Terrainbewegungen zu begegnen, muss man vor Allem der Ursache des Übels entgegenarbeiten, da es sich, wie schon eingangs erwähnt, in den meisten Fällen hierbei um so bedeutende Kraftäußerungen handelt, dass man durch Herstellung entgegenwirkender Bauten nicht zum Ziele gelangt.

Bei der Ungarischen Ostbahn wurde eine aus riesigen Bruchsteinen in magerem Mörtel hergestellte Wandmauer von 7*m* Höhe — trotz 3*m* oberer Kronenbreite und ½füßigem vorderem Anlaufe — umgeworfen.

Bei einem provisorischen Holzviaducte derselben Bahn bestanden die Joche aus 30 bis 45*cm* starken Piloten, welche durch das 3 bis 5*m* starke Rutschterrain hindurch in den festen Thonschiefer unterhalb desselben noch 2 bis 3*m* tief eingerammt waren. Bei einer plötzlich eingetretenen größeren Gleitung des Terrains standen sämmtliche 22 Piloten eines Joches, trotzdem dieselben bereits mit Zangen und Kappenhölzern verbunden waren, nicht nur ganz aus der verticalen Richtung, sondern es wurden auch einige Piloten an den Ecken des Joches in der Höhe der Rutschfläche in horizontaler Richtung wie abgesägt vorgefunden.

Bei dem Bau der Bebra-Hanauer Eisenbahn ereignete sich der Fall, dass eine auf einer Rutschung stehende ca. 60 Fuß hohe, vollkommen gesunde Eiche von 18 Zoll Durchmesser während einer plötzlich eingetretenen Bewegung, bei welcher die eine Hälfte der Wurzeln sich in den abgerutschten Massen, die andere Hälfte in dem oberen, damals noch feststehenden Terrain befand, mitten im Kern bis nahe zum Wipfel auseinander gerissen wurde.

Diese angeführten Beispiele erhärten zur Genüge, dass man derlei Bewegungen durch Kunstbauten nicht direct Widerstand zu leisten imstande ist. Bei der Wahl der Gegenmaßregeln wird daher — wenn das im Boden auftretende Wasser als Ursache der Bewegung erkannt wurde — in erster Linie auf eine sorgfältige unterirdische Entwässerung des an den betreffenden Bau angrenzenden Terrains Bedacht zu nehmen sein, um eine entsprechende Zone von 10 bis 30*m* und selbst noch mehr, oberhalb — eventuell auch unterhalb — trocken zu legen. Durch die auf solche Weise hervorgerufene Vermehrung der Reibung in dem entwässerten Terrainstreifen wird man in der erfolgreichsten Weise eine Reducirung des Bewegungs-Elementes erzielen und der Tendenz des Terrains zum Rutschen vorbeugen können.

Es ist natürlich, dass der auszuführende Bau erst dann begonnen werden soll, wenn die Entwässerungsanlage ihre Wirkung bereits ausgeübt hat, da im entgegengesetzten Falle, wenn die Rutschung einmal eingetreten ist, derselben nur äußerst schwer, in vielen Fällen oft gar nicht mehr Einhalt gethan werden kann.

Als unterstützende Maßregel wird in zweiter Linie eine oberirdische Entwässerung vorzunehmen sein, um das Eindringen des Tagwassers in den Boden zu hindern. Es kann diese Maßnahme auch das wesentlichste Gegenmittel bilden, wenn unterirdische Wässer nicht vorkommen und es sich z. B. nur darum handelt die betreffende Bodengattung gegen die chemische Einwirkung des Tagwassers zu schützen.

Je nach den Verhältnissen wird man auch noch eine Entlastung der Rutschfläche durch Abflachung der Böschung bei Einschnitten, und — bei Aufdämmungen — durch das gleiche Mittel eine Vertheilung der Belastung auf eine größere Fläche des Untergrundes anstreben, oder durch Herstellung von Gegenbelastungen, Conterbanketts, Stützmauern etc. der abrutschenden Masse günstige Stützpunkte zu verschaffen und dadurch ein vortheilhafteres Gleichgewichtsverhältnis zu erhalten trachten.

In welchem Umfange diese Maßnahmen durchzuführen sind, müssen die örtlichen Verhältnisse ergeben, da dieselben von der größeren oder geringeren Neigung der Rutschflächen, dem Grade ihrer Schlüpfrigkeit, der abfließenden Wassermenge, der Mächtigkeit des aufgelagerten Bodens etc. abhängig sind.

Bei der außerordentlichen Verschiedenheit der vorkommenden Verhältnisse, unter denen Rutschungen auftreten können, und je nach der Art des auszuführenden Baues werden die genannten Mittel auch in sehr verschiedener Art zur Anwendung kommen müssen, und in diesem Umstande liegt die Hauptschwierigkeit bei Lösung der gestellten Aufgabe.

Bodenuntersuchungen.

Um sich nun in einem concreten Falle ein klares Urtheil bilden zu können, welche Maßnahmen dem angestrebten Zwecke genügen können, muss bei zweifelhaften Bodenverhältnissen vorerst eine genaue Untersuchung derselben in einem derartigen Umfange vorgenommen werden, dass man sich ein anschauliches Bild von der Schichtung des Bodens, der Gattung desselben, dessen Grad von Trockenheit oder Durchnässung, dem Vorkommen und der Ausdehnung wasserführender oder undurchlässiger Schichten und der Wassermenge, welche dieselben abführen, bilden hönne.

Zu diesem Zwecke dienen Bohrungen und die Abteufung von Probeschächten.

Um durch die Bohrungen möglichst günstige Resultate erzielen zu können, müssen die Bohrapparate so eingerichtet sein, dass sie das Material aus den verschiedenen Bodenschichten möglichst unvermischt zu Tage fördern. Zu diesem Zwecke dürfen die Bohrer nicht zu klein sein, sondern sollen wenigstens 1*dm* im Durchmesser haben (Fig. 12). Für weichere Bodenarten eignet sich die Form des Schaufel- oder Löffelbohrers — der nöthigenfalls auch einen Ventilverschluss erhalten kann — für festere Gesteinsarten die des Meißel- oder Kreuzbohrers. Zum Herausheben des mit Letzterem gelösten Materiales kann wieder der Löffelbohrer benützt werden. Um beim Bohren in felsigem Gesteine größere Stücke zu erhalten, ist ein schweres Gestänge zu wählen und das Bohrloch durch starkes Stoßen des Bohrers, weniger durch Drehen desselben herzustellen.

Aus der Schwierigkeit der dabei aufzuwendenden Arbeit kann auf den Grad der Härte des Gesteins geschlossen werden.

In leicht beweglichen oder erweichten Bodenarten wie Sand und Kies, nassem Lehm, Moorboden etc. sind die Bohrungen innerhalb von Röhren auszuführen, um das Verschütten oder Verschlämmen des Bohrloches hintanzuhalten.

Derlei Bohrungen werden an besonders markanten Punkten, oder nach charakteristischen Querprofilen, oder wenn das Terrain keine ausgesprochenen Formen aufweist, nach einem ziemlich regelmäßig angeordneten Netze vorgenommen.

Ergeben die auf solche Weise gewonnenen Resultate eine Übereinstimmung in der Schichtung sowohl nach der Aufeinanderfolge als Neigung derselben, so lässt dieser Umstand eine regelmäßige Bildung

erkennen; differiren aber die erhaltenen Daten wesentlich, so kann man auf Verwerfungen und Verschiebungen schließen und wird in diesem Falle zur vollen Darstellung der Lagerungsverhältnisse in die Nothwendigkeit versetzt sein, noch weitere Bohrungen an geeigneten Zwischenpunkten zur Ergänzung der bereits hergestellten auszuführen.

Um jedoch mit den durch die Bohrungen gewonnenen Resultaten möglichst sicher zu gehen und genaueren Aufschluss über die vorhandenen Bodenkategorien zu erhalten, die Lage und Reichhaltigkeit der wasserführenden Schichten mit Sicherheit ermitteln zu können und die Art und Weise des sonstigen, als: Quelle, Ausschwitzung oder etwa in Wassersäcken auftretenden Wassers zu constatiren, sind stellenweise Probeschächte abzuteufen.

Die Lage derselben ergibt sich nach der Terrainconfiguration und den durch die Bohrungen bereits gewonnenen Resultaten, ebenso ihre Entfernung voneinander, die zwischen 50 bis 200*m* variiren kann.

Solche Schächte werden mit Querschnitten von 2 bis 4*m* angelegt, erhalten je nach der Bodenbeschaffung einen leichteren oder schwereren Ausbau und können selbst bei Herstellung der Entwässerungsanlagen als Betriebsschächte dienen.

Über die gewonnenen Resultate sind genaue Schurfregister zu führen, in welche der Ort der Bohrung oder Schachtabteufung, die Tiefen der Schichten, deren Bodengattung und Neigung, die Wasserverhältnisse etc. genau eingetragen werden, um hiernach nicht allein eine Anzahl geologischer Quer- und Längenprofile construiren zu können, sondern bei einigermaßen complicirten Verhältnissen auch imstande zu sein, die undurchlässige oder wasserführende Schichte durch Horizontalcurven zur Darstellung zu bringen und ein vollkommen bestimmtes Bild von der Oberflächenform derselben zu gewinnen.

Die Tafel 20 zeigt einige einschlägige Beispiele, bei welchen die voll gezogenen Schichten die Terrainoberfläche, die gestrichelten dagegen jene der unterirdischen Rutschschichte angeben (Fig. 14, 28, 29, 62).

Aus dem Vergleiche dieser zwei Schichtensysteme ist zu entnehmen, wie verschieden die beiden Oberflächen gegeneinander liegen können.

Nicht selten kommt es vor, dass unter den höheren Punkten des Terrains gerade die tiefsten Punkte der undurchlässigen Schichte liegen und umgekehrt, so dass das Tagwasser, welches an den tiefsten Punkt der Oberfläche kommt, beim Eindringen in die Erde auf die höchsten Stellen der undurchlässigen Schichte gelangt und sich dann beiderseits vertheilt,

um in die tiefsten Punkte derselben zu gelangen. Dadurch erklärt es sich, warum bei ausgedehnten Rutschungen manchmal die Erhöhungen des Terrains eine größere Tendenz zur Bewegung zeigen, als die tieferen Theile. Die unterirdische Mulde der Rutschschichte und die darauf ruhende bedeutendere Erdmasse sind die natürlichen Ursachen dieser Erscheinung.

Aus diesen kurzen Angaben geht schon zur Genüge hervor, dass man durch eine derartige Schichtendarstellung allein jene Anhaltspunkte gewinnen kann, welche für eine zielbewusste und daher auf erfolgreiche Anordnung der hauptsächlichsten Gegenmaßregel, nämlich der Trockenlegung des Terrains, erforderlich sind, während man sonst ohne diesen orientirenden Behelf seine Dispositionen nur auf's Gerathewohl treffen kann und in den meisten Fällen manche ganz zwecklose Arbeit und oft bedeutende, unnöthige Auslagen zu beklagen haben wird.

Entwässerungsanlagen.

Die Entwässerungsarbeiten bestehen in Herstellung von Sickergräben (Sickerschlitzen) oder -Stollen. Sickergräben, welche vom Tage aus abgeteuft werden, wendet man an, wenn die undurchlässige oder wasserführende Schichte in nicht zu bedeutender Tiefe unter der Erdoberfläche hinzieht. Würde aber die Herstellung des Sickergrabens dadurch zu schwierig und kostspielig, sobald man gezwungen wäre denselben bis auf sehr große Tiefen herabzuführen, um die wasserführende Schichte zu erreichen, so ist es vorzuziehen, die Entwässerung mit Hilfe eines Stollens durchzuführen. Über die Wahl des einen oder anderen Mittels werden Kostenüberschläge zu entscheiden haben.

Nur für den Fall, dass der über der undurchlässigen Schichte liegende Boden nicht allein unmittelbar über derselben, sondern auch in verschiedenen Höhen durchnässt erschiene, oder dass mehrere wasserführende Schichten auftreten sollten, werden beide Maßregeln miteinander in der Art zu combiniren sein, dass der Sickerschlitz zur Entwässerung der oberen, der Stollen jedoch zur Trockenlegung der unteren Bodenschichten dient. Der Stollen wird dann abwärts des Grabens, in einiger Entfernung von diesem, derart angelegt, dass durch diese Bauten eine vollkommene Isolirung der unterhalb liegenden Terrainpartien gegen das herabfließende Wasser eintritt (Fig. 13*a* und *b*).

Um nun in gleicher Weise auch in horizontalem Sinne die ganze Terrainzone, welche mit Rücksicht auf die Stabilisirung des Baues trocken zu legen ist, in zweckmäßiger Weise zu isoliren, sind diese genannten Entwässerungsanlagen da anzulegen, wo nach den Bodenuntersuchungen die bedeutendsten Wasserquantitäten sich ergaben, und es ist deren Richtung und Fall derart zu bestimmen, dass die Aufnahme und Abfuhr des Wassers möglichst direct erfolgen könne.

Fällt die undurchlässige oder wasserführende Schichte ziemlich gleichmäßig ab, oder ist sie nur wenig gefurcht, so wird man in der Lage sein, von einem höchsten Punkte aus den Sickerschlitz oder -Stollen nach beiden Seiten fallend anzuordnen. Die Richtung derselben ergibt sich durch die zu sichernde Zone und wird sich im großen nahezu parallel zur Axe des Einschnittes oder Dammes ergeben (daher auch Parallelschlitz etc. genannt). Bezüglich der Anlage derselben ist noch hervorzuheben, dass man trachten muss, das Gefälle der Sohle möglichst selten zu brechen und alle zu starken Gefällsbrüche durch eingeschaltete kleine Zwischengefälle zu vermitteln, um das schädliche Ansammeln von Schlamm an der Sohle zu verhindern. Die letzten Zweige führt man möglichst direct zu Tage entweder in die Seitengräben oder an sonst zur Ableitung des Wassers geeignete Punkte.

Wechseln in der Oberfläche der wasserführenden Schichte tiefere Mulden mit Rückenformen ab, so wird man an der Sohle der Gräben oder Stollen Gegengefälle nicht vermeiden können und in diesem Falle gezwungen sein, von den tiefsten Punkten derselben Ableitungsschlitze oder -Stollen in den Rinnen der Mulden herzustellen, welche das aufgefangene Wasser möglichst rasch zu Tage fördern (Fig. 14).

Sollen die Schlitze oder Stollen ihren Zweck für die Dauer erfüllen, so muss die Sohle derselben — mit Rücksicht auf die durch Verschlammung eintretende Hebung — wenigstens 30 bis 50*cm* in die feste Thonschichte eingeschnitten werden und ein Minimalgefälle von 1½ bis 2% erhalten, um dem Wasser genügende Kraft zur Überwindung der Reibung zu sichern und die Bildung von Ablagerungen möglichst zu verhüten; sobald diese bis zur Höhe der undurchlässigen Schichte gelangt sind, kann der Schlitz oder Stollen seine Aufgabe nicht mehr erfüllen, und das Wasser wird nach wie vor wieder seinen Weg längs der undurchlässigen Schichte nehmen.

Der Kostenersparnis wegen sollen die Schlitze bei 0·3 bis 1·0 Sohlenbreite mit verticalen oder möglichst steilen Seitenwänden hergestellt (Fig. 15 bis 19) und diese sehr sorgfältig gebolzt werden, um

jede Bewegung des Bodens hintanzuhalten, welche so lange die Schlitze nicht wieder vollkommen ausgefüllt sind, durch das Tagwasser bei eintretendem Regen leicht hervorgerufen werden kann.

Außer der soliden Verpfählung und Abspreizung der Wände ist aus der gleichen Ursache der Schlitz niemals gleichzeitig auf eine größere continuirliche Länge als höchstens 10 bis 15*m* in Angriff zu nehmen. Die Ausfüllung der Schlitze erfolgt am besten mit runden Steinen (Findlingen, Gerölle, Kies) von 5 bis 6*cm* Dicke. Selbstverständlich können auch zerschlagene Bruchsteine verwendet werden, doch bieten diese wegen ihrer rauheren Oberfläche dem Wasser beim Abrinnen größeren Widerstand (Fig. 17, 18, 19).

In Ermanglung von Steinmateriale sind auch zerschlagene Ziegel und Schlacken verwendbar.

Die Höhe der Steinschlichtung hängt von dem Zwecke des Schlitzes ab. Hat derselbe nur das längs der wasserführenden Schichte abfließende Wasser aufzunehmen und abzuführen, so wird je nach der Menge desselben eine Höhe von 0·2 bis 1·0*m* in den meisten Fällen genügen (Fig. 19); soll der Schlitz aber auch zur Entwässerung des angrenzenden Bodens dienen, so muss die Steinschlichtung bis zu jener Höhe fortgesetzt werden, bis zu welcher sich der Boden durchnässt zeigt. Ist diese bedeutend, so genügt es die Ausfüllung nur auf jener Seite so hoch zu legen, von welcher das Wasser zufließt (Fig. 17).

Die Steinschlichtung soll derartig vorgenommen werden, dass die größten Steine in die Mitte derselben zu liegen kommen, während nach außen feinerer Kies anzuordnen ist, um das Eindringen von Erde zwischen die Steinfugen möglichst zu verhindern.

Der Steinfilter kann direct auf die Sohle des Schlitzes aufgebracht werden, wenn der Boden genügend fest ist und vom Wasser nicht erweicht wird. Im entgegengesetzten Falle muss vorerst eine Pflasterung aus Bruchsteinen oder Ziegeln angeordnet werden (Fig. 19). Nur wenn der Boden sehr leicht erweicht, wie z. B. bei sandigem Lehm, so kann sich die Herstellung eines Bettes aus hydraulischem Mörtel oder Béton als nothwendig herausstellen, um der Erweichung der Sohle möglichst entgegenzuarbeiten (Fig. 18). Sonst erfolgt ein successives Versinken der Steinmasse in den aufgeweichten Boden und der Filter verliert vollkommen seine Wirksamkeit.

Über der Steinschlichtung wird der Schlitz mit dem ausgehobenen Boden wieder zugefüllt, um ein Verschlämmen des Steinfilters durch das Tagwasser zu hindern. Damit nun diese aufgefüllte Erde in die Zwischen-

räume der Steine nicht eindringen könne, werden letztere mit einer möglichst dichten Decke aus Steinplatten, Ziegeln, Strauchwerk, Strohmatten oder Rasenziegeln versehen, welch letztere mit der grünen Seite nach unten gelegt werden (Fig. 17 bis 19).

Bei durchlässigem Boden können statt des Steinfilters auch Drainröhren zur Anwendung gelangen, die aus gebranntem Thon oder Lehmröhren von 30 bis 45*cm* Länge und 3 bis 18*cm* innerer Weite bestehen (Fig. 16 und 17). Diese Röhren werden gewöhnlich stumpf aneinandergestoßen; nur wenn die Beweglichkeit des Bodens ein Verschieben derselben besorgen ließe, stellt man die Verbindung an den Stößen mit Hilfe von 9 bis 12*cm* langen Muffen her und legt sie in hölzerne Rinnen, während sie sonst direct auf die Grabensohle zu liegen kommen.

Die Fugen werden mit Rasen oder Haidekraut überdeckt.

Das Gefälle der Röhren kann um so kleiner angeordnet werden, je weiter die Röhren sind, und beträgt ungefähr 0·004 bis 0·0002*d*, wenn *d* den Durchmesser der Röhren bezeichnet.

Wenn die wasserführende Schichte eine größere Höhe einnimmt, so bringt man zweckmäßig Drainröhren in Verbindung mit Steinfiltern gleichzeitig in Anwendung (Fig. 17), um der Röhre das Wasser zuzuführen.

Die Ausmündung der Drainröhren hat womöglich unter Wasser zu erfolgen, um die Röhren vor Luftzutritt zu schützen und dadurch der Pflanzenbildung vorzubeugen, welche leicht ein Verstopfen der Poren im Gefolge haben kann (Fig. 20).

Beim Bau der Ungarischen Ostbahn, bei welchem ein sehr empfindlicher Steinmangel herrschte, wurden die Sickerschlitze, welche auf bedeutendere Höhen die Einlage von wasserabführendem Materiale erforderten, derart hergestellt, dass je nach der Wichtigkeit und den obwaltenden Verhältnissen zuerst ein Steinkörper von 1 bis 2*m* Höhe eingebracht und darauf kerniges, gesundes Prügel- und Wurzelholz derart aufgeschlichtet wurde, dass das Holz sich fest ineinander verkeilte und ein Zusammendrücken der Wände möglichst ausgeschlossen blieb. Auf einer Rasendecke wurden dann die obersten 1 bis 1·3*m* des Grabens mit Materiale verschüttet (Fig. 28, 39, 62).

Ein derartiger Ersatz der Steine durch Holz, wie er hier durch die äußerst ungünstigen Verhältnisse sich als unausweichlich herausstellte, ist aber sonst, wenn immer möglich, zu vermeiden, nachdem durch die abwechselnde Trockenheit und Nässe und bei der Möglichkeit des Luft-

zutrittes ein Faulen des Holzes über kurz oder lang eintreten muss. Hiedurch verlieren aber die Wände des Grabens ihre Stützung, werden sich nach und nach abbröckeln oder ganz einstürzen, und es tritt durch das herabgefallene Material, im Vereine mit dem Moder des Holzes, ein Ausfüllen der Fugen zwischen den Steinen ein, so dass die Anlage in ihrer Wirksamkeit sehr beeinträchtigt und endlich ganz in Frage gestellt wird.

Die zur Entwässerung dienenden Stollen werden im druckreichen Gebirge mit trapezförmigem Querschnitte von 1·1 bis 1·6*m* oberer, 0·9 bis 1·1*m* unterer Breite und 1·6*m* Höhe (Fig. 21), in weniger druckreichem Gebirge aber meist rechteckig mit 1·5 bis 1·9*m* Quadratseite angelegt. Die Abmessungen sind im Lichten zwischen der Verladung anzunehmen (Fig. 22—24).

Die Ausfüllung erfolgt mit Steinen oder Kies; im ersten Falle ist es zweckmäßig an der Sohle ein Gerinne offen zu lassen (Fig. 22 bis 24), im letzteren daselbst Drainröhren einzulegen (Fig. 21).

Was nun die Vorkehrungen betrifft, welche die oberirdische Entwässerung bezwecken, so bestehen diese in einer Terrainregulirung oberhalb des Baues zum Sammeln, und in Anordnung von Gräben zum Auffangen des von der Bergseite kommenden Tagwassers, um es auf dem kürzesten Wege oberhalb des Einschnittes oder durch den Damm abzuführen und hiemit ein directes oder indirectes Speisen der unterirdischen Rutschschichte durch Versickern zu verhindern. Bei wasserdurchlässigem Boden sind diese Gräben — die im allgemeinen auch wieder eine zum Baue parallele Lage erhalten werden — möglichst entfernt von der Oberkante des Einschnittes oder des Dammfußes zu halten; die Seitenwände müssen jedenfalls sorgfältig gedichtet werden, um kein Wasser durchzulassen, da sie sonst mehr schaden als nützen würden. Man trachtet denselben ein starkes Gefälle zu geben, und wo dies nicht angeht, führt man das Wasser um so häufiger durch Quergräben in den Einschnitt und über Abfallrinnen (Mulden) in die Seitengräben oder durch den Damm.

Bezüglich der Entlastung der bergseitigen Böschung ist es am zweckmäßigsten denselben jene Form zu geben, wie sie sich bei einer stattfindenden Rutschung von selbst bildet und die aus Fig. 25 zu ersehen ist. Je nach den verschiedenen Bodengattungen ändern sich wohl die Verhältnisse der einzelnen Theile in der Form der abgerutschten Masse, immer besteht diese jedoch aus einer oben concaven, unten convexen Fläche, die durch eine mehr oder weniger geneigte Ebene verbunden

sind. Bei Lehmgebirge wäre die aus Fig. 26 ersichtliche Böschungsform zu empfehlen.

Beim Ausheben von Rutsch-Einschnitten soll die definitive Böschungsfläche stets gleich hergestellt werden, u. zw. mit Stufen, welche die Höhe von 1 *m* nicht übersteigen. Den mittleren Kern kann man allenfalls mit hohen senkrechten Wänden abarbeiten (Fig. 27).

In gleicher Weise kann auch eine Abflachung der Dammböschungen erfolgen, um die Dammbasis zu verbreitern und eine günstigere Druckvertheilung zu erzielen.

Bezüglich der anzuwendenden Stützungen, Gegenbanketts etc. folgen nähere Angaben bei Besprechung einzelner concreter Beispiele.

(Schluss folgt.)

Zwei Vorlesungen über die Vertheidigung des Britischen Reiches [1]).

Von **Carl Nugent**, Oberst im k. engl. Ingenieur-Corps.

Mitgetheilt

von

Heinrich Blasek,

Major im Geniestabe.

(Schluss.)

Admiral Sir E. Fanshawe. Der Schluss seiner Rede, die das Kräfteverhältnis der Britischen Flotte den anderen Flotten gegenüber zum Gegenstande hat, lautet: ‚Ich will Sie nicht weiter belästigen; ich will nur nachweisen, was den Herrn Redner zu dem Ausspruche bewogen hat, dass wir unsere Seemacht mindestens im Verhältnis von 3:2 den Franzosen gegenüber vermehren sollen, um die Vertheidigung des Reiches in Kriegszeiten zu sichern. Es ist aber noch ein anderer Punkt, auf den ich Ihre Aufmerksamkeit lenken will, und dieser ist, dass der französische Seekrieg — so weit derselbe ein Kampf um die Suprematie zur See war — in der Schlacht bei Trafalgar 1805 seinen Abschluss fand, und von dieser Zeit an bis zum Ende des Krieges hatten wir die unbestrittene Herrschaft auf dem Meere. Wir kämpften um unsere Existenz; es war vor Allem ein Vertheidigungskrieg; doch während wir denselben führten, hatten wir auf der Halbinsel durch sechs Jahre eine Armee zu erhalten, welche sich während dieser Zeit höchste Ehre und Anerkennung erwarb. Ihre Operationsbasis war natürlich immer die See und der Wasserweg von Portsmouth nach Lissabon — für des Herzogs von Wellington Nachschub jeder Art — war ebenso sicher, wie die Heerstraße von Woolwich nach Portsmouth es ist. Dies kam daher, weil sich unsere Seemacht zur französischen wie 2:1 verhielt, und so waren wir befähigt, die Herrschaft zur See zu führen und auch zu behalten.‘

Kap. J. C. R. Colomb. ‚Wenn man sich erinnert, dass dieser Vortrag nicht nur die Frage der Vertheidigung dieser Inseln, sondern auch Verhältnisse bespricht, welche den ganzen Erdball berühren, und wenn man sich erinnert, dass eine königliche Commission $3^1/_2$ Jahre lang diese Frage geprüft, $3^1/_2$ Jahre darüber berathen hat und doch zu keinem Resultate gekommen ist: so werden Sie wohl zugeben, dass es schwer ist, dieselbe in 10 Minuten zu erörtern.

Ich kann sagen, dass ich den Vortheil besaß, diese Schrift sorgfältig zu lesen, und in dem Maße, als ich las, bezeichnete ich mir jene Punkte, worüber ich gründlich zu sprechen wünschte; als ich nun die Schrift weglegte und diese Punkte auf meinem Blatte überblickte, fand ich deren 45, von denen nicht Einer ausführlich in weniger als 10 Minuten besprochen werden kann. Dennoch drängt es mich einige sehr allgemeine, wenn auch vielleicht nicht ganz klare Bemerkungen zu machen. Natürlich stimme ich im allgemeinen beinahe mit Allem überein, was der geehrte Redner gesagt hat; doch kann

[1]) Siehe die Hefte Nr. 2, 3, 9 und 10 des laufenden Jahres. A. d. R.

ich einige Punkte nicht mit Stillschweigen übergehen. So finde ich z. B., dass der Herr Redner nicht deutlich genug von der dringenden Nothwendigkeit der Blockade, als erstes Princip einer Vertheidigung zur See, gesprochen hat. Dies ist eine Frage, über welche er einigermaßen leicht hinweggeht. Zweitens bin ich doch anderer Meinung, sobald er an zwei oder drei Stellen in der Anwendung des Wortes „Bedeckung" meint, es sei der alte Grundsatz, die Schiffe unter Bedeckung auszuschicken, auch heute — in diesen Tagen des allgemeinen Handels — noch möglich. Ich meine, die Zeit der Bedeckungen ist vorüber. Man kann die Schiffe jetzt nicht unter Bedeckung ausschicken, weil unser auswärtiger Handel, welcher ehemals auf gewisse Jahreszeiten und bloß auf zwei ferne Welttheile beschränkt war, jetzt über die ganze Erde verbreitet und an keine Jahreszeit gebunden ist. Wenn Sie den Handel unter Bedeckung betreiben wollen, so müssen Sie diesen letzteren vor Allem zu fassen und zu vereinigen trachten und so den Gang desselben mit den Vorkehrungen der Flotte in Einklang bringen. Ein ähnliches Programm — weil unmöglich — ist ein überwundener Standpunkt.

Wenn der Handel wirklich beschützt werden soll, so muss dies in ganz entgegengesetztem Sinne geschehen, indem wir nämlich unsere Flottenanordnungen der natürlichen Bewegung unseres Handels anpassen. Diese Schwierigkeit habe ich vor einigen Jahren in einem Berichte über „*Naval Intelligence*" [1]) so ausführlich besprochen, dass ich sicher bin, eine ruhige Würdigung meiner Thatsachen und Ziffern wird beweisen, dass ich recht habe.

Was nun unsere Flottenstationen anbelangt, möchte ich bemerken, dass die Grenzen derselben ganz willkürlich bestimmt wurden zu einer Zeit, da die Bedingungen des Seehandels ganz andere waren als heutzutage. Zur Zeit eines Krieges müssen sich unsere Flottenstationen nach der Richtung und dem Umfange unseres Handels richten; wenn aber denselben willkürliche und künstliche Grenzen gesetzt werden, so bildet dies durchaus keine sichere Basis, weder für die Bestimmung des strategischen Wertes gewisser Plätze, noch zur Ermessung der Vorkehrungen, durch welche unser Handel zu schützen ist [2]).

Wir haben in den Gewässern von Britisch-Columbia einen solchen Platz, dessen Wichtigkeit für das Reich der Herr Redner nicht genug betont hat. Ich habe bei einer anderen Gelegenheit so ausführlich über diesen Gegenstand gesprochen, und General Laurie [3]) hat sich über denselben erst vor kurzem hier geäußert, so dass ich Sie nicht weiter behelligen, aber nur Eines sagen will, dass nämlich Sir Ch. Nugent kaum genügend bedacht hat, dass die Vollendung der Canadischen Pacific-Bahn wahrscheinlich eine größere Veränderung in der Entwicklung der Wege

[1]) Siehe „*J. U. S. J.*", Band XXV, S. 553 u. ff.

[2]) „Dieser Gegenstand scheint mir von solcher Wichtigkeit, dass ich meine Ansichten darüber näher beleuchten will. Sir Ch. Nugent sagt z. B., dass die Falklands-Inseln nicht zur Kohlenstation taugen, weil sie am äußersten Ende der Station liegen. Die Grenzen einer Flottenstation können aber durch einen einzigen Federzug der Admiralität verändert werden, und vorausgesetzt, sie wären bereits morgen so verändert, dass gerade diese Insel zum Centralpunkte wird, so würden die hier ausgesprochenen Argumente des wackeren Officiers ihre Kraft verlieren. Ich selbst glaube, dass der Ausbruch eines Krieges die Anordnung unserer Flottenstationen ganz verändern wird, und dass die Falklands-Inseln dann nothgedrungen etwas wie den Mittelpunkt einer „Cap Horn-Station" bilden werden, während an die Stelle der gegenwärtigen Station an der Südostküste von Amerika eine „Atlantische Äquatorialstation" zu treten hätte. Daher stimme ich nicht für Annahmen, die auf die augenblicklich geltende Anordnung der Flottenstationen gegründet sind, wenn selbe auch für Friedenszeiten ganz wohl passen mögen." („*J. U. S. J.*")

[3]) Siehe „*J. U. S. J.*", Bd. XXVII, S. 357

des Umfanges und der Richtung des Handels auf dem Großen Ocean hervorbringen wird, als vielleicht der Panama-Canal [1]), namentlich hinsichtlich Australiens. Ein Punkt in den Gewässern von Britisch-Columbia liegt um einige Tausend Meilen näher an Sidney als Panama, somit ist der Weg durch Britisch-Columbia der kürzeste nicht allein nach dem nördlichen Großen Ocean, sondern auch nach Australien; und ist die canadische Bahn vollendet, so ist sie auch der kürzeste Weg nach China. Ich lege auf die Falklands-Inseln das größte Gewicht, weil das Cap Horn eine der drei großen Durchfahrten der Welt und die Falklands-Station der einzige britische Besitz ist, welcher dieses Gebiet beherrscht. Auch Sierra Leone halte ich für einen wichtigeren strategischen Punkt, als es der geehrte Herr Redner zu thun scheint. Ich habe beobachtet, dass sich seit Entwicklung der Dampfschiffahrt die Handelsschiffe, welche vom Äquator nach dem Atlantischen Ocean fahren, mehr ostwärts und näher an Sierra Leone halten. Der Herr Redner beantragt zum Schutze der auswärtigen Kohlenstationen nur 2,500.000 Pfund Sterling. Der Tonnengehalt, welcher zwischen dem St. Lorenz-Strom und den *Straits Settlements* coursirt, ist nach der Eintrittsziffer und nach dem dafür entrichteten Zoll beinahe ebenso groß, als jener des Hafens von London: die Interessen unserer auswärtigen Handelshäfen sind daher nicht geringer als jene der Häfen im Inlande. Ich bin ferner der Meinung, dass der St. Lorenz-Strom unzulänglich vertheidigt ist.

Noch in einem anderen Punkte stimme ich mit dem Herrn Redner nicht überein. Er schätzt den Wert des Suez-Canals für uns auf etwas über 150 Millionen englischen Guts, welches alljährlich passirt. Ich muss vor Allem gestehen, dass ich zugebe, wie unendlich schwierig es ist, den Warenumsatz eines Meeres oder eines Wasserweges auch nur annähernd zu bestimmen. Zehn Jahre brauchte ich, um ihn überhaupt zu begreifen, und vor etwa drei Jahren berechnete ich den Wert unserer Güter, welche den Suez-Canal passiren, auf jährlich 80 bis 90 Millionen, um das Cap herum auf 50, und um das Cap Horn auf 33 Millionen; und als ich hier und in den „Times" nachwies, dass niemand den Wert des Canals genau kenne, wurde eine Untersuchungscommission eingesetzt; hier habe ich einen voriges Jahr vom Parlament ausgegebenen Bericht, welcher beweist, dass ich Recht hatte: der wirkliche Wert der Güter, welche den Suez-Canal passiren, beläuft sich jährlich auf 80 bis 90 Millionen. Der Canal ist eine der Straßen — bloß drei an der Zahl — welche die Welttheile untereinander verbinden; man darf daher nicht eine dieser Straßen auf Kosten der beiden anderen taxiren, und Thatsache ist, dass alljährlich im Atlantischen Ocean über den Äquator um ca. 20 Millionen mehr britische Waren gehen als durch den Suez-Canal.

Nun zur Hauptfrage zurück, und schließlich eine kleine Vogelperspective, sozusagen. Wir sind ein getheiltes, politisch nicht organisirtes Reich, unsere Defensivkräfte sind nach keinem einheitlichen System angeordnet, entbehren der einheitlichen Controle. Darin liegt eine unermessliche Gefahr. Man fordere auf dem Lande, in den Städten oder im Parlamente zu Vertheidigungszwecken Geld — stets schreit

[1]) ‚Der Panama-Canal wird wenig mehr thun, als die Richtung ändern, in welcher die Verbindung zwischen dem Atlantischen und dem Großen Ocean führt, während die Canadische Pacific-Bahn, indem sie zur Entwicklung eines ungeheuren fruchtbaren Gebietes beiträgt, zugleich auch ein mächtiges neues Absatzgebiet erschließt. Die tropischen und subtropischen Erzeugnisse Chinas und Nord-Australiens etc. werden in immer größerer Menge ihre Richtung nach den Gewässern von Britisch-Columbia nehmen; nicht etwa darum, weil die canadische Bahn ein kürzerer Weg nach den alten Märkten von Europa ist, sondern deshalb, weil ein neuer Verkehrs- und Tauschmittelpunkt zwischen dem Atlantischen und dem Großen Ocean geschaffen worden ist.' („*J. C. R. C.*")

das Volk gleich über die großen Steuern im Vereinigten Königreich und klagt, dass es überlastet sei. Erwägen Sie, dass der gesammte Seehandel des Reiches — dasselbe als ein Ganzes betrachtet — jährlich ca. 1000 Millionen beträgt. Die vereinigte Staats-Schuld des ganzen Reiches beträgt ungefähr 1100 Millionen; dieselbe ist also beiläufig so groß als der Bruttowert des Handels in Einem Jahre. Der Eingang an Waren im Schiffsverkehr beträgt nach den Zoll-Listen in sämmtlichen Häfen des Reiches ungefähr 120 Millionen Tonnen; das Einkommen des Reiches ungefähr 190 Millionen jährlich. Jenes der Colonien ist in raschem Wachsthum begriffen, während das Einkommen des Vereinigten Königreiches still steht, und wenn diese Frage der Reichsvertheidigung richtig behandelt werden soll, so ist dies nur so möglich, dass man die Hilfsquellen des ganzen Reiches zurathe zieht und seinen Ausblick nicht etwa auf jene eines einzelnen Theiles desselben beschränkt. Dies führt aber zu einer großen politischen Frage; denn es ist die Grundlage der englischen Politik, dass „Repräsentation" und „Besteuerung" Hand in Hand gehen, und daher können wir an dieses Finanzproblem gar nicht rühren, ohne jene große Frage anzuregen, welche vor der Thüre steht, und welche England, wenn es als Großmacht fortbestehen will, in Bälde zu beantworten haben wird: die politische Organisation seines Reiches. Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, vorausgesetzt, Sie errichten ein Werk auf Vancouver's Island, ein Dock z. B., oder Sie bauen Befestigungen in einer australischen Colonie — vorausgesetzt also, Sie müssen in das was ich das „Fundament" einer Reichsvertheidigung nenne, so viel Geld versenken — dass es am klügsten scheint, dieses Geld mittels einer Anleihe aufzubringen, u. zw. einer Anleihe, die vom ganzen Reiche gemacht würde. Eben dieses Jahr hat Canada eine Viertelmillion seiner laufenden Ausgaben für das Dock auf Vancouver gewidmet, und die Colonie von Victoria hat erst kürzlich eine Anleihe von 100.000 Pfund Sterling zum Bau von Befestigungen gemacht, und beabsichtigt, wie Major Sargood berichtet, eine weitere Anleihe von 500.000 Pfund Sterling. Die Colonisten unterziehen sich diesen Lasten ohne Murren zu wirklichen Reichsvertheidigungszwecken; und was thut das Mutterland? Es sagt diesen solchergestalt engagirten Colonien, welche Anleihen machen zu Zwecken, welche nicht nur sie selbst, sondern das ganze Reich betreffen — als Private auf den Markt zu gehen. Und das Resultat? Sie müssen für die Summen, welche sie zum Wohle des Reiches aufnahmen, 4½% zahlen, während das Mutterland Geld zu 3% aufzunehmen vermag. Sie begreifen nun, welchen Unterschied dies macht — bedenken sie nur die Differenz, sobald es sich um Millionen handelt, wie wir dies aus der Tabelle von Sir Ch. Nugent sehen — und dann erwägen Sie, was dies für die laufenden Ausgaben einer Colonie bedeutet. Und wenn Sie einmal die Auslagen der Colonien durchgegangen, wie ich es gethan habe, und die Anleihen gesehen, die sie gemacht haben, so werden Sie wohl nicht mehr zugeben, dass gesagt werde, die Colonien thun nicht ihre Schuldigkeit — im Gegentheil, das Mutterland ist es, das seine Pflicht nicht thut! Seit ich vor sieben Jahren nachdrücklichst die verschiedenen Vertheidigungs-Organisationen der australischen Colonien angegriffen habe, von denen jede einzelne ihre besonderen kleinen Vertheidigungsschiffe — sozusagen — baulgt, habe ich ihre Fortschritte aufmerksam verfolgt und kann mit Bestimmtheit behaupten, dass dieselben allmählich zu einem einheitlichen Vertheidigungssystem gelangen, wenngleich äußerlich keine Centralgewalt ausgeübt wird. Ich glaube, das Land und diese Institution sind Jedermann zu Dank verpflichtet — insbesondere aber dann, wenn es ein so ungemischter und verdienstvoller Offizier von solchem Gewichte wie der gegenwärtige Vorsteher —

der dazu beiträgt, diese Frage den Engländern vor Augen zu führen: „Sind Sie bereit oder nicht, der Meinung zu entsagen, dass England allein hinlänglich klug sei, und dass die Colonien blindlings dessen Leitung folgen müssen; oder sind Sie für ein vollständig organisirtes Zusammenwirken Englands und seiner Colonien in Betreff der Vertheidigungsmaßregeln, welche den Frieden und den ungestörten Fortschritt der Civilisation sichern sollen?"

Mr. Francis P. Labillière. ‚Denjenigen von uns, welche von einem Reichsbunde sprachen in den ersten Tagen seiner Erörterung — es ist kaum zwölf Jahre her — hat man gesagt: „Ihr seid Theoretiker und Speculanten und sprecht von Etwas, das vielleicht in 50 Jahren für unsere Kinder und Kindeskinder von praktischem Werte sein wird." Kein Zweifel, dass ein Reichsbund praktisch von äußerster Wichtigkeit für sie sein wird — wird doch ihre nationale Größe davon abhängen — aber er ist in diesem Augenblicke auch für uns von größter Wichtigkeit.

Wir haben heute von dem geehrten Vortragenden einen Bericht klar sprechender Thatsachen gehört.

Er hat hingewiesen auf die vitale Wichtigkeit der Verbindungen dieses Landes mit jenen Regionen, aus denen es seine Lebensmittel bezieht. Diese Frage wurde zwar schon von Kapitän Colomb besprochen. Nun, dies ist einer der Punkte äußerster Wichtigkeit, welche in einem Vereine berührt werden können; das Gleiche gilt von der Frage der Kohlenstationen und Häfen, von welchen beständig in Zusammenhang damit gesprochen wird. Die Marine- und Militärbehörden sind sich klar bewusst, was in dieser Angelegenheit zu thun ist; wer aber ist es denn, der der Ausführung dieser Politik und dieser Vertheidigungsmittel, welche man fordert, im Weg steht? Nicht die Marine- oder die Militärbehörden sind es, sondern einfach die Staatsmänner, und der Grund, warum wir weder zu Land noch zur See ein vollkommenes Vertheidigungssystem haben, welches unsere competenten Marine- und Militärbehörden ausgearbeitet haben und in kürzester Zeit ausführen könnten, liegt darin, dass unsere Staatsmänner nicht bereit sind uns jene Regierungs-Organisation zu geben, welche unumgänglich nöthig ist zur erfolgreichen Durchführung der Vertheidigung des Reiches und zur Aufrechterhaltung jener Depots, Kohlenstationen und Befestigungen, welche wir brauchen. Man kann aber diese Frage nicht lösen, ohne auf das gebracht zu werden, was man noch vor wenig Jahren die reine Theorie des Reichsbundes nannte. Dass aber ein Reichsbund von außerordentlichem Nutzen wäre, ist in Professor Seeley's eben erschienener vortrefflichen Schrift „*The Expansion of England*" („Englands Vergrößerung") mit beredten und eindringlichen Worten bewiesen worden. Der Autor hat gezeigt, dass diese praktische Frage — es ist keine bloße Theorie — welche uns bis in die nächste Generation beschäftigen wird, sein wird: Organisirung unseres Reiches, oder aber Zersetzung desselben; da gibt es nur die Wahl zwischen beiden. Und die Zersetzung unseres Reiches bedeutet nichts anderes, als dass dieses Land in ein oder zwei Generationen im Vergleiche mit Reichen wie Russland oder mit einer Republik wie die Vereinigten Staaten sein würde, was Holland ist unter den Mächten Europas. Die Größe dieser Inseln können Sie nicht steigern; sie sind aber jetzt schon zu sehr bevölkert, wenn nicht schon über, so doch schon bis an die Grenze der Fähigkeit die Bevölkerung zu erhalten, und Sie müssen daher entweder vorwärts gehen und sich jene Colonialbesitzungen einverleiben — mittels einer Föderation — oder aber sich darein ergeben, in einem Jahrhundert zurückzusinken oder zusammenzuschrumpfen — wie Professor Seeley sagt — in eine Stellung, wie sie Holland, das im vorigen Jahrhundert eine Großmacht war, heute einnimmt. Dies

ist eine eminent praktische und ernste Erwägung. Professor Seeley hat uns gezeigt, und es ist Sache einer einfachen Rechnung, dass, wenn Sie die Vereinigung zustande bringen, zu den Bewohnern dieses Landes 10 Millionen Engländer hinzukommen, welche — ob auch durch Meere von uns getrennt — doch zu uns gehören und ebenso fähig sind das Reich zu vertheidigen wie unser Volk, und an all den großen Interessen — ich will bloß den Suez-Canal u. dgl. nennen — nicht minder betheiligt sind als dieses. Sie würden jenes Colonistenvolk mit uns vereinen, damit es Schulter an Schulter zu uns stehe und die Stärke des Reiches und dessen Vertheidigung wirksam aufrechthalte. Nun, wenn wir zur Frage der Föderation kommen müssen, wissen wir, was dies ist: Haben wir ja doch die Föderation vor uns als das Bindemittel, als die Seele zweier der größten Reiche der Welt, der Vereinigten Staaten und des Deutschen Reiches. Als es Preußen im Jahre 1870 gelang einen Deutschen Bund zu gründen, nahm es dabei durchaus keine untergeordnete Stellung ein, und indem es sozusagen in den Deutschen Bund aufging, hat es sich — ebenso wenig als dies mit England bei einer Verbindung mit seinen Colonien der Fall wäre — weder in Hinsicht des Glanzes noch andererart durchaus keine untergeordnete Stellung zugewiesen. Deshalb müssen wir zu dieser Frage der Föderation kommen; denn all diese großen Pläne von Vertheidigung, Flotten- und Kohlenstationen werden in Nichts zusammensinken, und werden uns im Stiche lassen in der Stunde der Noth, wenn wir nicht imstande sind, dieselben im Bunde mit unseren Colonien mittels einer Föderation zu organisiren.'

Oberstlieutenant E. R. Drury (Queensland). Anschließend an den in der Vorlesung constatirten Mangel der Einheit des Handelns sagt er u. A.: ‚Es gibt nur zwei Länder, mit denen wir überhaupt Differenzen haben könnten: Eines derselben ist Russland. Die australischen Colonien sind jetzt gegen Russland ziemlich gut gerüstet. Wir wissen, dass es uns vermittels seiner „Freiwilligen-Flotte" angreifen möchte, dass es einen Schlag gegen den englischen Handel beabsichtigt, und unsere Häfen angreifen möchte. Darauf sind wir vorbereitet. Wir haben jedoch einen weiteren, sehr entschlossenen Nachbar, welcher uns in diesem Augenblicke sehr beschäftigt, und dies ist Frankreich. Es hat tausend Meilen von unserer Küste eine mächtige Stellung, in der es eine Strafcolonie besitzt, die uns ein Dorn im Auge ist. Es hat unlängst die Absicht ausgesprochen, eine große Anzahl Sträflinge der verworfensten Classe nach Neu-Caledonien zu senden. Wenngleich sich nun nicht Einen Augenblick bestreiten lässt, dass es das Recht hat, über seine Colonien nach Belieben zu verfügen, so sind wir doch fest entschlossen die Exilirung dieser Sträflinge nach Australien zu verwehren. Dies mag zu sehr ernstlichen Verwicklungen führen! Hier handelt es sich nicht um die Frage der Annexion von Neu-Guinea oder der Neuen Hebriden, welche mehr die Staatsmänner und Politiker Australiens beschäftigt, wohl aber um eine Frage, welche an das Herz eines jeden Mannes greift, der Weib und Kind hat. Wir wollen nicht zugeben, dass diese französischen Sträflinge unter uns kommen, und wir werden unser Äußerstes thun — erlaubt oder nicht — um sie fern zu halten. Wir bitten nun, Sie mögen uns mit Ihrer reichen Erfahrung, Ihrem Wissen zur Seite stehen; Sie mögen uns im Vorhinein sagen, was beim Ausbruch eines Krieges mit Frankreich oder Russland zu thun wäre. Wir möchten dann eine gewisse bestimmte Basis für unser Verhalten haben — wir sollten wissen, was man von uns erwartet. Ich will nicht sagen, dass Sie sich jedem einzelnen Colonisten anvertrauen sollten; aber Sie könnten den Gouverneurs so viel von Ihren Vertheidigungsplänen mittheilen, als wir zu unserer eigenen Sicherheit

wissen müssen. Dies, glaube ich, ist das Wichtigste, was ich vorbringen musste, und ich kann nicht nachdrücklich genug darauf dringen, dass die Initiative zu einem bestimmten Actionsplan von Ihnen ausgehen müsse. Ich erlaube mir, in Einem Punkte anderer Meinung zu sein, als mein Freund Sir Ch. Nugent und will den Grund davon angeben. Er sagte, der König Georgs-Sund solle auf Reichskosten befestigt werden; ich aber meine, dass diese Ausgabe nur den australischen Colonien zukommt. Obgleich noch einige Zeit vergehen mag, ehe ein Reichsbund geschlossen sein wird, werden wir uns doch sicherlich zu Vertheidigungszwecken vereinen, und diese Frage der Befestigung eines so wichtigen strategischen Punktes ist eine derjenigen, welche von den Colonien selbst gelöst werden müssen. Als Sie uns Australien gaben — ich sage „uns" bloß als Redefigur und hoffe und glaube, dass wir gute Engländer sind, wenngleich wir außer den Grenzen des Vereinigten Königreiches wohnen — empfingen wir ein großes und herrliches Erbe, welches wir nur als Lehen bewahren für die angelsächsische Race; und indem Sie uns dieses große Gebiet übergaben, legten Sie uns unzweifelhaft auch Pflichten auf, welche wir uns bestreben jetzt zu erfüllen. Ich glaube nicht, dass die australischen Colonien daran denken dieses Land zu Vertheidigungszwecken um Geld anzugehen — aber wir erwarten von Ihnen, dass Sie die See bewachen und den Handel schützen, bei welchem Ihre Interessen größer sind als die unseren.'

In der Dienstag, 8. April 1884 fortgesetzten Besprechung unter dem Präsidium des General J. Lintorn A. Simmons, k. Ing., nahm u. A. das Wort:

Kap. Walker, k. Ing. Bezüglich der Verpflegung Englands von Canada aus sagt er: ‚Ich wünsche nur in aller Kürze Ihre Aufmerksamkeit auf einen Punkt zu lenken, welcher mir in Betreff der Handelsstraßen von größter Wichtigkeit scheint, und der auch bereits von Sir Ch. Nugent besprochen wurde: die Entwicklung von Nordwest-Canada nämlich, welche jetzt bevorsteht, und welche wahrscheinlich in der kürzesten Zeit dazu führen wird, dass wir den größten Theil der Lebensmittel dieses Landes aus den Provinzen von Manitoba beziehen.

Sir Ch. Nugent bezeichnet den Seeweg vom Churchill-Hafen bis Liverpool als einen sehr kurzen und ich möchte mir nur hinsichtlich dieser Straße eine Frage erlauben. Ich habe oft über diesen Gegenstand, in Canada sowohl als anderweitig, discutiren gehört, und man behauptet, dass dieser Weg durch die Hudsons-Straße nur durch sechs Wochen während des Sommers offen ist (obgleich über diesen Punkt eine große Meinungsverschiedenheit besteht), während sie den übrigen Theil des Jahres hindurch infolge der Eismassen für die Schiffahrt unpassirbar wird. Ist dies der Fall, so müssen wir annehmen, dass das Korn auf der bestehenden Route nach England gelangt. Welche ist aber diese bestehende Route? Jetzt geht sie von Quebec auf dem St. Lorenz-Strom und den großen Seen nach dem Westende des Oberen Sees und dann mittels Bahn nach Winnipeg. Diese Straße ist in Kriegszeiten gänzlich unhaltbar, wenn wir mit unserem nächsten Nachbar in dieser Richtung Krieg führten. Der Schiffahrtscanal bei den Stromschnellen von Ste. Marie, die Einfahrt in den Oberen See, liegt auf amerikanischer Seite; aber selbst wenn dem nicht so wäre, läuft diese Straße längs der Grenze zwischen Canada und den Vereinigten Staaten und ist somit, praktisch genommen, nicht zu vertheidigen. Die Schiffahrtscanäle, mittels welcher die Schiffe die Stromschnellen im St. Lorenz-Strome umgehen, sind dem amerikanischen Ufer so nahe, dass ich bezweifle dieselben könnten im Kriegsfalle offen erhalten werden. Kein Zweifel, dass noch ein anderer Weg vorhanden ist; man verbesserte denselben sogar bedeutend durch den Bau einer Eisen-

Würden uns diese Fremden beistehen am Tage der Noth? Wir haben nie für länger als sechs Wochen Lebensmittel in diesem Lande und nie für länger als Eine Woche in London; und wenn uns die Zufuhr abgeschnitten wird, was dann? Wenn nun die Hilfskreuzer des Sir Ch. Nugent vernichtet werden sollten — was unvermeidlich wäre — was wäre die Folge? Nicht nur dass wir den Feind vor uns hätten, hinter uns stünde die Revolution! Ich habe die Ehre zur Obrigkeit dieses Landes zu gehören, und Sie mögen über das Proletariat der französischen Revolution von 1789 sagen, was Sie wollen — glauben Sie mir, ich habe vor mir gehabt und in den untersten Schichten dieses Landes ein ebenso großes Gesindel gesehen, als irgendwo auf der Welt. Mit einem Feinde vorn und solchen Leuten im Rücken — ist es schrecklich, an die Lage des Landes bloß zu denken. Der Vortrag des geehrten Herrn Oberst ist einfach bewundernswert, und er hat damit nicht nur dieser Institution, sondern dem ganzen Lande einen Dienst geleistet, und ich danke ihm herzlich dafür; werden doch manche der anwesenden Herren sich erinnern, wie ich jahraus jahrein bestrebt war die Aufmerksamkeit meines Landes auf den schrecklich wehrlosen Zustand zu lenken, in welchem wir uns befinden. Wir sind unvorbereitet und doch wäre eine Abhilfe einfach. Wir könnten, wenn wir nur wollten, unsere Handelsschiffe mit englischen Seeleuten bemannen, und warum sollen wir unser Brot und unser Geld an Fremde verschleudern, wenn wir genug junge Leute haben, die jetzt in den Straßen verhungern und die gewiss gerne bereit sind, zur See zu gehen.'

Nach einem kurzen Hinweis auf die Bedeutung Mesopotamiens als Granarium sagt er zum Schlusse:

‚Nun möchte ich noch ein letztes Wort über die Kanonenboote sagen. Viele behaupten, dass mir dieselben zu sehr „zu Kopfe gestiegen" seien; ich glaube aber fest, dass wir für Eine Million Pf. St. hundert solche Boote haben können, welche imstande wären, unter Segel die See zu halten und uns ein zweitesmal die Herrschaft über die Meere zu sichern, während wir zu gleicher Zeit unsere jungen Leute lehren könnten ebenso gute Seeleute zu werden, als es ihre Väter waren. Fern sei es von mir die Gefühle irgend eines der anwesenden Seeleute verletzen zu wollen, doch den Seemann möchte ich kennen, der seine Erziehung lediglich auf einem Panzerschiff erhalten hat. Ich glaube nicht, dass er dort Etwas von dem alten Schrot erhält. Kreuzen aber einmal diese Kanonenboote auf der See, dann wird jeder unserer jungen Leute Seemann werden wollen. Es ist Unsinn zu glauben, dass wir einen großen Krieg führen können, ohne Seeleute zu haben. Wir brauchen keine Leute vom Schlag der Penny-Dampfer — Leute von der Sorte der „*ease her*", „*stop her*" und „*go a-head*" — wohl aber solche, die ihr Handwerk verstehen. Ich bitte, dem Herrn Oberst aufrichtig für seinen Vortrag zu danken, aus welchem — wie ich denke und hoffe — unendlich viel Gutes hervorgehen wird.'

Lieutenant Tupper, k. Marine. Nachdem er die Aufmerksamkeit des Auditoriums auf „*coaling ships*" zur See gelenkt hat für Zwecke der Blockirung fremder Häfen, fährt er fort: ‚Sir Ch. Nugent hat auch darauf hingewiesen, dass wir unsere Getreidevorräthe aus Amerika beziehen, und glaubt, dass wir auf jener Station genügend vertheidigt seien; der Meinung bin ich nicht. In der nordamerikanischen Station haben wir bloß Ein Dock auf Bermuda und auf Halifax gar keines. Weder die Cap Breton-Insel, noch Anticosti und Neu-Fundland sind vertheidigt. Wären wir mit Frankreich im Kriege, so würde es wohl diese Inseln nehmen und auf dem St. Lorenz-Strom nach Canada vordringen. Ich weiß, dass die Franzosen nach dem Besitze dieser

Provinz streben, sie können daher sehr leicht bei dichtem Nebel unsere Flotte in der Mündung des St. Lorenz-Stroms umgehen und unaufgehalten Quebec erreichen. 1878 konnte ich nicht umhin den wehrlosen Zustand dieser Stadt zu bemerken, und könnten die Franzosen in dieselbe gelangen, so würden sie von den französischen Canadiern sicher mit offenen Armen empfangen werden. Was die Irländer thun würden, weiß ich nicht. Hinsichtlich der Bewaffnung der Kreuzer in Kriegszeiten denke ich, dass diese Frage erschöpfend in der Preisschrift „*Naval Prize Essay*" behandelt sein wird, ich schlage aber vor, die Reichsregierung möge einen oder zwei Kreuzer, bis auf die Bemannung vollständig ausgerüstet, nach einem der Colonialhäfen schicken und den Colonial-Marine-Freiwilligen gestatten, sich wenigstens Einmal die Woche auf diesen Schiffen zu üben, unter Zuziehung solcher englischer Seeleute, welche eben unbeschäftigt auf ihre Schiffe warten. Ein Officier mit einem kleinen Stabe sollte nach jeder Colonie gesendet und angewiesen werden diese Leute abzurichten; dann sollten diese Kreuzer, bemannt mit Freiwilligen, wenigstens zweimal pro Quartal auslaufen, und die für diese Zeit zugewiesene Munition verschießen.

Ich bin überzeugt, die Freiwilligen würden diese Übungen als eine Unterhaltung betrachten und gerne mitmachen; kömmt es dann einmal zum Kriege, so würde man in den Colonien auf alle Fälle Männer zur Hand haben, welche mit den Kanonen auf den Schiffen umzugehen wissen; bei Herannahen eines Krieges würde der Oberbefehlshaber im Haupthafen verbleiben und brauchte nur einige Mann aus der königlichen Marine auf diese Schiffe zu schicken, um einen Kern zu bilden, den Rest der Bemannung aus den Freiwilligen zu ergänzen und mit diesen auch die Lücken auf seinem Schiffe auszufüllen.'

Admiral Boys. ‚Ich erlaube mir nur ein paar Bemerkungen hinsichtlich einiger Punkte, welche in diesem Vortrage besprochen wurden, und welche hoffentlich zutreffend sind. Zunächst nun zur Frage der Blockade, welche Lieutenant Tupper berührt hat, und über die, wie es scheint, verschiedene Meinungen herrschen, darüber namentlich, wie man sich in Zukunft bei einer solchen zu verhalten hätte. Diese Versammlung ist gerade der Ort, wo Meinungen ventilirt und besprochen werden sollten, so dass wir den wahrscheinlichen Verhältnissen mit unserem künftigen Vorgehen — soweit als dies möglich — Rechnung zu tragen vermögen. Nach meiner Ansicht hängt eine Blockade davon ab, was eben zu blockiren ist. Haben wir einfach eine feindliche Küste zu blockiren, in der Absicht die Schiffe im Hafen einzuschließen um ihren Handel zu unterbinden, so denke ich, dass es gar nicht der Mühe wert ist, zur Erreichung dieses Zweckes eine große Anzahl von Schiffen aufzubieten; sollte man hingegen eine Flotte zu blockiren oder eine Expedition von einem bestimmten Punkte aus zu verhindern haben, dann erachte ich es für unsere zwingende Pflicht, mit einer Flotte zu blockiren, welche nicht nur der Zahl, sondern auch der Beschaffenheit nach stärker sein soll, als die des Feindes. Einzelne Schiffe werden ohne Zweifel entkommen, doch sollte nie eine Flotte entwischen, oder einer Expedition gestattet sein den Hafen zu verlassen. Deshalb halte ich dafür, dass dieses Land mit überlegenen Schiffen jeder Gattung ausgerüstet sein soll, um diese Blockade ausführen zu können.'

Ausgehend von dem Verhältnisse der englischen zur französischen Flotte wie 7:5 anstatt 6:5 — wie dies in der Vorlesung geschätzt worden war — fährt er fort: ‚Die von Kap. Colomb ausgesprochene Meinung ist, dass „Bedeckungen" heutzutage nicht mehr möglich sind; ich denke darüber anders. Wir müssen unsere langsamen Handelsschiffe geleiten! Die Mehrzahl derselben besteht nicht aus jenen großen,

schnellfahrenden Ocean-Dampfern, welche sich selbst überlassen werden können und die, wenn sie dem Feinde begegnen, mit ihm um die Wette fahren, sich bis in die Nacht verfolgen lassen und ihm dann doch entwischen. Die meisten unserer Handelsschiffe legen nur 9 bis 10 Knoten zurück, daher müssten sie, meiner Ansicht nach, während der ganzen Fahrtdauer entweder von 1 bis 2 Schiffen begleitet, oder an verschiedenen Punkten der Route von einem Schiffe dem anderen übergeben werden.'

Er denkt, dass die Flotte auch nicht annähernd stark genug ist für ihre Aufgaben; er warnt vor Vertrauensseligkeit vergleichenden Ziffern gegenüber, da Vergleiche dieser Art stets hinken.

General **Collinson**. Ich will mich nur auf zwei Gründe beschränken, die mich zwingend überzeugen, dass es für das Mutterland und die Colonien wichtig ist zusammenzuhalten. Der erste Grund (beide wurden vom Herrn Redner besprochen) ist die ungeheure Wichtigkeit, welche für dieses Land in Kriegszeiten die Verproviantirung seiner Bevölkerung erlangt. Es freut mich, aus den Verhandlungen zu entnehmen, dass diese Frage mehr Aufmerksamkeit erregte als bisher; denn bis jetzt hat man ihr nicht die verdiente Beachtung geschenkt, und doch ist sie für das Land von ganz besonderer Bedeutung. Ich glaube nicht, dass es in der Weltgeschichte ein zweites Beispiel gibt von einem freien Lande, welches mit der Hälfte seines Lebensmittelbedarfes auf fremde Quellen angewiesen wäre! Die Freihändler sagen uns, dass es im ganzen besser und sicherer ist, der Lebensmittel wegen auf die ganze Welt zu reflectiren, weil man nicht mit der ganzen Welt auf einmal Krieg führen kann. In Wahrheit jedoch kömmt der größte Theil unserer Lebensmittel aus zwei oder drei Ländern, und es ist ganz gut denkbar, dass uns diese Länder feindlich gesinnt würden und sich miteinander verbündeten. Trotz alledem glaube ich, dass wir uns nicht ganz bewusst sind, welch ungeheure politische Bedeutung ein Krieg für den Lebensmittelhandel haben muss. Der Handel mit Lebensmitteln ist einseitig. Die Bewohner der Vereinigten Staaten z. B. könnten lange Zeit ohne unsere Bücher, Messer und Gabeln leben; wir aber können nicht lange ihrer Lebensmittel entrathen und wir müssen gewärtig sein, dass im Falle des Entstehens von Schwierigkeiten mit diesem Lande jene Gegenden, welche uns mit dem größten Theil unserer Lebensmittel versehen, dieselben als einen mächtigen Hebel benützen werden, um zu erreichen, was sie von uns fordern; und wird die Zufuhr auch nicht gänzlich abgeschnitten, so ist kaum zu zweifeln, dass die Preise eine solche Höhe erreichen werden, dass das Volk darunter leidet und auf die Regierung einen solchen Druck ausüben wird, dass es beinahe unmöglich sein wird zu verhindern, dass verhängnisvolle Concessionen gemacht werden. Man hat nun einen Modus vorgeschlagen um diesen gefährlichen Stand der Dinge zu bessern, und es verdient derselbe wohl die ernsteste Aufmerksamkeit, da er eines der praktischesten Mittel zu sein scheint zur Lösung dieser Frage; es ist dies die Einhebung eines Differentialzolles von unseren Einfuhrartikeln zu Gunsten unserer Colonien. Jetzt ist gewiss nicht ein sehr günstiger Zeitpunkt dafür, dem Lande einen solchen Vorschlag zu machen, dennoch glaube ich, dass diese Frage wird zur Sprache kommen müssen. Ich meine daher, dass es von Wichtigkeit, dass sich diese Versammlung dahin ausspreche, wie nothwendig es ist, etwas zur Sicherung der Lebensmittel in Kriegszeiten zu thun. Der zweite Grund, warum ich es für wichtig erachte, die Verbindung mit den Colonien aufrecht zu erhalten, liegt im Interesse der Colonien selbst. Ich glaube kaum, dass Eine derselben mächtig genug ist, oder vielleicht in mehreren Generationen mächtig genug werden wird um in Kriegszeiten unabhängig oder etwa neutral zu bleiben.

Wir haben im vorigen Jahrhundert gesehen, welch ungeheure Streitigkeiten zu Land und zur See über Colonialfragen, Colonial-Interessen und Colonialhandel ausbrachen; und angesichts der großen Reiche, welche — sozusagen — auf der ganzen Welt aufschießen und ihre Militär- und Seemacht immer mehr vergrößern, müssen wir wohl im nächsten großen Krieg erwarten, gleiche Streitigkeiten über dieselben Interessen ausbrechen zu sehen. Ich bezweifle keinen Augenblick, wessen Partei die Colonien ergreifen werden. Doch wenn man die Ausdehnung der Kriege bedenkt, zu denen es vermuthlich kommen wird, und welche Anforderungen wir an die Colonien stellen müssen, würde es, meine ich, sehr angezeigt sein zu der Loyalität, welche sie besitzen, ein materielles Interesse hinzuzufügen, in der Form eines Handels mit jenen Lebensmitteln, welche sie uns zu liefern imstande sind. Es ist jetzt dies nicht der Platz die Bundesfrage zu erörtern, aber vielleicht ist es uns gestattet, in dieser Sache einen praktischen Vorschlag zu machen, wonach es uns dünkt, dass ein Schritt zu einem engeren Anschluss an die Colonien damit geschehen wäre, wenn in London ein permanenter Vertheidigungsrath für das ganze Reich eingeführt werden könnte, welcher ungefähr auf derselben Basis fußen würde wie der *India Council* und in welchem jede Colonie durch ihren General-Agenten vertreten wäre.'

Admiral Ryder. ‚Ich beschränke mich auf vier Punkte: 1. Hafenvertheidigung gegen Flottenangriffe, 2. Kohlendepots in auswärtigen Stationen, 3. die fehlenden Glieder der Kohlenverbindungen in Nord-China, 4. unsere Reserven an Marinesoldaten und Officieren, welche zu einem längeren Seekrieg vollkommen unzulänglich sind. Ad 1. Zu Ende des Krieges zwischen den Nord- und Südstaaten wurde Admiral Porter aufgefordert, einen Bericht zu erstatten über das, was die Amerikaner während dieses Krieges gelernt hatten. Dieser Bericht ist in meine Hände gelangt, und ich fand in ihm ein Document von großem Interesse. In einem Theile desselben bespricht er die Vertheidigung der Häfen und tadelt von seinem Standpunkte aus — vom Gesichtspunkte des Seemanns — den damaligen Brauch tiefgelegene große Forts zu bauen und dieselben mit zahlreichen Kanonen zu armiren. Dieses System erklärt er für gänzlich verfehlt. Bei Besprechung des Angriffes auf Fort Monroe sagt er, dass, seiner Ansicht und seiner im Kriege gemachten Erfahrungen nach, die richtige Art der Vertheidigung eines Hafens gegen einen Angriff zur See gegen Schiffe die wäre, die Geschütze zerstreut und dominirend aufzustellen — wenn man versuchen will, einen Hafen gegen Schiffe zu schützen; man würde dann mit weniger Geschützen mehr wirken und einen wirksameren Schutz bieten, wie sich dies bei der „Wasp"-Batterie bei Sebastopol zeigte. In einem Theile seines Vortrages bespricht Sir Ch. Nugent ziemlich ausführlich die Vertheidigung der heimischen Häfen; zweifellos liegt einer der Gründe, warum wir in dieser Richtung nichts thun, in den Kosten, welche mit dem Baue großer Forts verbunden sind. Nun ist es aber nicht nöthig große Forts zu bauen. Die Erbauung von großen Forts muss man grundsätzlich als einen Irrthum bezeichnen, und es ist die Frage wohl der Beachtung wert, ob nicht 3 bis 5 Kanonen, zerstreut aufgestellt (vorausgesetzt, dass die Erhöhung und die Configuration des Terrains dies gestatten sollten), der Angriffsflotte den größten Schaden zufügen würden, und ob dies nicht der einzig richtige und wenigst kostspielige Weg zur Vertheidigung unserer Colonial- und der kleineren heimischen Häfen wäre.' Ad 2, den Punkt berührend in der Rede Nugent's (Seite 438 der „Mittheilungen"), wo dieser eine Allianz mit Japan befürwortet, sagt Redner: ‚Ich kenne jene Station aus Erfahrung, indem ich durch drei Jahre dort das Ober-Commando führte. Im Falle eines Krieges hieße es sich auf ein gebrochenes Rohr stützen,

wollten wir der Freundschaft Japans vertrauen, eines Volkes, das unter dem Einflusse Russlands steht, und welches — als neutrale Macht — auf Vattel's Völkerrecht gestützt, uns jedes Pfund Kohle verweigern würde, wenn wir mit Russland im Kriege lägen — wobei es übrigens ganz im Rechte wäre so zu handeln. Ausgenommen wir beabsichtigten uns einer seiner Inseln, wären wir in betreff der Kohlenbeschaffung ganz auf falscher Fährte, da Australien, einige 1000 Meilen abgelegen, in Kriegszeiten unser nächstes rechtmäßiges Kohlendepot ist. Es gibt, glaube ich, nur Einen anderen Punkt, in welchem ich mit dem Herrn Redner nicht übereinstimme, nämlich dass wir, anstatt sie zu vervollständigen, die Glieder unserer großen Kette von Kohlendepots — welche mit zwei großen Unterbrechungen so ziemlich um die ganze Erde läuft — abgebrochen haben. Wir haben, glaube ich acht Stationen zwischen England und China — bei Hong-kong halten wir unglücklicherweise inne. Der Kohlenberg von Labuan[1]) ist niemals ordentlich eingerichtet gewesen. Nun liegt dies an der unteren Grenze des Nordost-Passats, bei welchem es schwer, manchmal sogar unmöglich ist, irgend eines unserer Kriegsschiffe hinaufzubringen, das größer als ein Kanonenboot, welches dann nur mühsam die Küste entlang kriechen kann. Ein Sprichwort sagt, dass eine Kette nicht stärker ist als ihr schwächstes Glied; wenn aber ihre letzten Glieder fehlen, ist dies schlimmer, als wenn sie ein schwaches Glied enthält: uns fehlen die letzten Glieder in der Kette unserer Kohlendepots rings um diese Hälfte der Erde, unsere Regierung ist in dieser Hinsicht in den letzten 30 Jahren blind, stockblind gewesen. Ad 3. Ich glaube der Herr Redner spricht an ein oder zwei Stellen von der Länge der Glieder dieser „Kohlenketten", wenn ich dies so nennen darf, und nimmt an, dass sie sich auf eine Länge von ungefähr 2400 Meilen erstrecken dürften; aber die Erfahrung, welche ich mit englischen Kriegsschiffen gemacht habe, bringt mich zur Überzeugung, dass es sehr unklug wäre, von Etwas wie 2400 Meilen abhängen zu müssen. Setzen wir nur den Fall, es sei nöthig Panzerschiffe so schnell als möglich den Weg um die halbe Welt zu schicken. Schon eine Entfernung von 1500 Meilen zu 12 Knoten würde die Kohlenvorräthe erschöpfen und der Heizung aller unserer Kriegsschiffe, mit Ausnahme jener des letzten Typs, ein Ende setzen. Ich glaube nicht, dass es klug wäre, mehr als 1000 bis 1500 Meilen für unsere Kohlenglieder anzunehmen, wenn wir imstande sind sie auch zu sichern, und dies sogar als Maximum, wenn wir sicher gehen wollen." Ad 4. Was Punkt 4 betrifft, so wollen wir nur anführen, dass der Redner u. A. auch auf eine Preisschrift hinweist: „*Reserves of Seamen*", welche mit der goldenen Medaille ausgezeichnet wurde. Er findet, dass in Frankreich weit besser vorgesorgt ist für Reserven wie in England, denn: „sehen Sie, welch prächtiges System Colbert, Marineminister unter Ludwig XIV., eingeführt hat, wie es durch alle Wirren hindurch gewissenhaft erhalten worden ist! Dank demselben war die französische Marine imstande im französisch-deutschen Kriege ein prächtiges Corps von 30.000 Matrosen aufzustellen, welche ans Land geschickt wurden, um bei der Vertheidigung von Paris zu helfen, während 40.000 andere an Bord ihrer Schiffe bereit standen (ich erinnere daran, dass, während von den Bemannungen unserer Kriegsschiffe 40 bis 50% Nichtcombattanten sind, die Zahl derselben in Frankreich nur 4 bis 5% beträgt). Nun, wir könnten ebenso gut fliegen, als dies ihnen nachzumachen; es wäre einfach unmöglich, auch nur eines einzigen Seemann zur Vertheidigung Londons oder irgend einer anderen Stadt oder Colonie zu senden und gleichzeitig die Flotte achtunggebietend aufrecht zu erhalten."

[1]) Kleine, steinkohlenreiche Insel an der Nordküste von Borneo. A. d. R.

Mr. Hy. Chaytor. Aus Mr. Chaytor's Rede, in welcher er in dem Vorschlage einer ausgedehnten Reichsbefestigung die Gefahr sieht, dass die zur Vertheidigung derselben erforderlichen Besatzungskräfte nicht aufzubringen sein würden, wonach er — gelegentlich der Kosten der Fortificationen — eine Polemik gegen das System des Freihandels eröffnet, wollen wir — mit Rücksicht auf die Erwiderung Moncrieff's hierauf — nur das Wenige bringen, was er über den Canal-Tunnel sagt: ‚Ich muss noch ein Wort über den Canal-Tunnel sagen. Weder Frankreich, noch Italien oder die Schweiz fürchten die Tunnels, dies ist nur mit England der Fall. Ich betrachte den Canal-Tunnel bloß als ein Rattenloch, und wenn ein General ein Heer durch denselben zu bringen vermöchte, so würde er sicher der größte und geschickteste Feldherr der Welt sein. Als ich voriges Jahr Frankreich bereiste, vernahm ich von gut unterrichteter Seite, dass die französische Regierung beabsichtige, an ihrem Tunnel-Ende einen Wachposten aufzustellen und denselben telegraphisch mit allen anderen Militärposten in Verbindung zu setzen; das dürfte genügen. Man kann einen Schienenstrang zerstören oder den ganzen Tunnel auf vielfache Art mit den einfachsten Mitteln sperren; es ist mir absolut unverständlich, warum wir uns davor so sehr ängstigen sollen.'

Oberst Crossmann, k. Ing. Am Schlusse seiner Ausführungen, in denen er die Wichtigkeit der Verbindungen mit Indien betont und daher insbesondere die Befestigung der Simons-Bai hervorhebt, ferner der Wichtigkeit Hong-kong's — ob welcher er einen Hafen auf Chefoo oder Tschusan für geboten hält — der Sicherung des Beginnes der canadischen Eisenbahn am Stillen Ocean bei *Moody's Inlet*, des musterhaften Vorganges der australischen Colonien in der Sicherung der Kohlenstationen u. dgl. gedenkt, meint er: ‚Ich habe jetzt nicht Zeit mich auch auf Bemerkungen zum ersten Theile von Oberst Nugent's Vortrag einzulassen; nur in Hinsicht der Summe von 14,600.000 Pf. St., welche er für die Vervollständigung unserer Befestigungen beansprucht, könnte man dieselbe — nach meiner Berechnung — binnen 25 Jahren vollkommen amortisirt haben, wenn man für diese Zeit einen halben Penny vom Pf. St. der Einkommensteuer diesem Zwecke widmen würde. Ich denke, das Land fühlt die Nothwendigkeit dieser Anleihe, und ich glaube, dass es nichts bedarf als einer kräftigen Regierung, die dem Unterhause auseinandersetzt was sie braucht, und dieses würde wenig Schwierigkeit finden, die verlangte Summe aufzubringen.'

Oberst A. Moncrieff: ‚Ich hätte gerne einige Bemerkungen zu dem Gegenstande gemacht, welchen Admiral Ryder besprochen hat, über die Methode nämlich, einen Hafen zu vertheidigen; ich will jedoch jetzt davon abstehen, da ich am 25. d. [1]) Gelegenheit haben werde, hier auf diesen Gegenstand zurückzukommen, welcher ein wichtiges Detail der großen Frage bildet, welche uns hier beschäftigt.' Im Hinblick auf Sir Ch. Nugent's Bemerkung über eine nördliche Straße durch die Hudsons-Bai nach England ist Oberst Moncrieff der Ansicht, dass dieser Vorschlag der eingehendsten Erwägung wert sei. Anspielend an Mr. Chaytor's Bemerkungen über den Canal-Tunnel sagt er: „..... Als Verfasser mehrerer Briefe, welche zur Zeit der Tunnelfrage veröffentlicht wurden, kann ich sagen, dass die Bemerkungen des Herrn hinter mir auf einem großen Irrthum beruhen. Leute, welche seine Ansicht theilen, bilden sich ein, dass Jene, welche gegen den Tunnel sind, fürchten, es könnte durch denselben ein Einfall in England gemacht werden. Das war wohl nie ihre Furcht, da

[1]) „Das Moncrieff-System, angewendet auf hydro-pneumatische Geschützlafetten zu Zwecken der Küstenvertheidigung." „*J. U. S. J.*", Bd. XXVIII, S. 526.

man niemals eine Gefahr dieser Art vorausgesetzt hat; die wahre Gefahr, welche durch den Tunnel herbeigeführt würde, besteht darin, dass im Falle einer Invasion der Feind einen starken Brückenkopf in Kent anlegen und, sobald der Tunnel für seinen Nachschub frei wäre, eine Armee in Frankreich die Occupationsarmee in England so vollständig unterstützen könnte, als ob es zwischen Frankreich und England gar keinen Canal gäbe.'

Oberstlieutenant Moody (Admiralitäts-Rekrutirungs-Departement). ‚Ich erlaube mir einige Bemerkungen über die Stärke der königlichen Marine zu machen, soweit dieselbe mit dem Gegenstande dieses Vortrages in Verbindung steht. In seinem ausgezeichneten Vortrag sagt Oberst Nugent, dass eine bedeutende Vermehrung derselben nöthig sei um einige seiner Vorschläge ausführen zu können. Dem stimme ich vollkommen bei. Nach den jetzigen Bestimmungen beläuft sich der Stand der Marinetruppen auf ungefähr 12.000 Mann, wovon 6000 am Lande und 6000 eingeschifft sind. Diese Anzahl genügt gerade für den gewöhnlichen Bedarf der Flotte, da man von den 6000 Ausgeschifften die Rekruten, die durch Zufall Verunglückten, die Zuchtlosen, Untauglichen und die sonstwie Verwendeten abrechnen muss. Sobald Bataillone zu irgendwelcher außerordentlichen Dienstleistung wie in Irland, Ägypten etc. angefordert werden, so haben wir keine Leute mehr. Während meiner ungefähr dreißigjährigen Dienstzeit fiel die Zahl unserer Marinetruppen von 18.000 bis auf 12.000, was eine Verminderung um 6000 Mann bedeutet. Vom Standpunkte der Flotte allein ist diese bedeutende Verminderung auch begründet: ein großes Panzerschiff verlangt nicht halb so viel Mannschaft als ein Linienschiff von ehedem. Ein Dreidecker bedurfte 200 Mann: für ein entsprechendes Panzerschiff braucht man deren jetzt nur 100 — aus diesem Grunde vermuthlich wurden die Marinetruppen reducirt. Abgesehen aber von diesem Standpunkte, ist es von jenem des Reiches aus bedauerlich, dass man so gehandelt. Wir sehen in dem Jahresbericht von 1883 für Heeresergänzung einen Credit für 33.000 Rekruten, welche im Laufe dieses Jahres ausgehoben wurden; das ist, unseres Wissens, die größte Zahl, welche jemals in Friedenszeiten ausgehoben wurde — ein Umstand, der all denen, die damit zu thun haben, nicht wenig zur Ehre gereicht — und dennoch zeigte der Stand des Heeres am 1. Jänner d. J. einen Abgang von 7000 Mann. Da nun das Heer nicht die nöthige Zahl rekrutiren kann, warum überlässt man es nicht der Marine die Leute anzuwerben, welche jetzt für die Landesvertheidigung fehlen, und welche in der That vom Parlament votirt sind? Selbst für ausschließliche Zwecke der Marine wäre eine erhöhte Zahl von Seesoldaten nützlich zur Ergänzung der zur See befindlichen Professionisten-Classe in einem gewissen Verhältnisse zu dieser.

Gegenwärtig werden die Professionisten für die Marine aus der am Ufer befindlichen Mannschaft genommen und sind für alle Verwendungen und Zwecke Nichtcombattanten. Da sie aber 20 bis 30% einer modernen Schiffsbemannung ausmachen, scheint es höchst wünschenswert zu sein, hiezu abgerichtete Combattanten zu verwenden. Der einzige Weg dies zu erlangen däucht mich die Verwendung von Marine-Soldaten, natürlich nicht ausschließlich, sondern in dem Maße, als solche hiefür passend befunden würden. Als Commandant des Londoner Rekrutirungs-Departements für die königliche Marine gehen alle Marine-Rekruten durch meine Hand. Ich habe in den letzten zwei Jahren über die zum Dienst einberufenen Professionisten, welche an Bord von Nutzen sein würden, ein Verzeichnis geführt, und da fand ich deren 200 i. J. 1882, und 250 i. J. 1883. Diese Ziffern ergaben sich im gewöhnlichen Lauf der Rekrutirung, ohne dass die Leute durch das Versprechen besserer Zahlung oder

besonderer Verwendung gewonnen worden wären. Sollte mein Vorschlag je angenommen werden, so würde ich rathen, diese Leute als Rekruten anzuwerben und abzurichten und dann je nach Bedarf an die Schiffe abzugeben, wo sie einen Theil der Bemannung zu bilden hätten. Auf diese Weise würde nicht nur die Zahl, sondern auch die Tüchtigkeit des Flottenpersonales in entsprechender Weise vermehrt, und die Leute hätten vollauf Gelegenheit den Seedienst zu üben, ohne dessen Kenntnis kein Marine-Soldat ausgebildet genannt werden kann. In Betreff der Kohlenstationen meine ich, dass deren Vertheidigung zum großen Theil den Marinetruppen zufallen soll. Dieser Gegenstand ist hier vielfach besprochen worden; trotzdem glaube ich, dass man nicht erkannt hat, wie sehr gerade die Marinetruppen für diesen Dienst geeignet sind, indem sie bereits sozusagen einen beinahe vollständigen Körper bilden. In Infanterie und Artillerie getheilt, könnten sie die Garnison solcher Stationen bilden, welchen durch die Kriegsschiffe leicht Unterstützung gebracht werden kann; werden ferner in regelmäßigen Zwischenräumen die Detachements der Schiffe auf den Kohlenstationen abgelöst, so dass die Mannschaft der Kohlenstationen nach einem bestimmten Turnus eingeschifft wird, so werden diese Leute auch im Seedienste geübt erhalten. Gerade die Marinetruppen eignen sich vermöge ihrer großen Elasticität ganz vorzüglich zur Vertheidigung der Kohlenstationen oder der Colonien. Wofern nur ein ausreichender Stand bewilligt ist, ist es einerlei, ob ein Detachement von 5 Mann und einem Corporal oder ein ganzes Bataillon von 1000 Mann verlangt wird. Beides kann ohne Verzug abgeschickt werden. Es ist nicht nöthig über Einheiten von Compagnien, Halb-Bataillonen oder Regimentern zu disponiren; 5 Mann oder 500 können vollkommen ausgerüstet und jederzeit bereit, mit gleicher Leichtigkeit nach jedem Theile des Reiches fortgeschickt werden. Es wundert mich, dass die Colonial-Behörden nicht schon an die Seeleute gedacht und getrachtet haben sich ihrer Dienste zu versichern; als Colonisten — wenn sie ihre Dienstzeit bestanden haben — würden sie unschätzbar sein, da ihre Abhärtung sprichwörtlich ist. Wo Fortificationen gebaut werden sollen, wie in Port Moodie in Britisch-Columbia, würden die Seeleute nicht nur die Besatzung dieser Werke bilden, sie könnten sogar in erster Linie zum Bau derselben verwendet werden. Derlei Arbeit sollte ein Benefiz bilden für Leute, welche in Drill und Disciplin gut beschrieben sind. Die nächste Frage sind die armirten Kreuzer. Ich setze als sicher voraus, dass dieselben mit den Flotten-Reserven zu bemannen sind; aber selbst vorausgesetzt, dass man Reservisten der Flotte in genügender Anzahl bekommt, wird es nöthig sein, eine, wenn auch geringe, doch wohldisciplinirte Truppe als Kern zur Aufrechthaltung der Disciplin an Bord eines jeden Schiffes zu haben. Wer kann aber diesen Cadre dazu abgeben, wenn nicht die Marinetruppen? Überall daher, wo Kriegsausrüstungsmaterial für diese Kreuzer liegt, sollte man mit der Obsorge hiefür eine gewisse Anzahl von Marine-Soldaten betrauen, welche die zur Bemannung der Schiffe bestimmten Abtheilungen vorfinden würden, wenn es sich darum handelte, diese Gegenstände an Bord zu bringen. Der letzte Punkt, den ich berühren will, betrifft die Marinetruppen als Reserve. Man pflegt die Marinetruppen immer die Reserve der Flotte zu nennen, aber wie ich gezeigt habe, bilden sie einfach ein Glied, einen Theil der Mannschaft, welche von der Flotte in Friedenszeiten erfordert wird. Ich vermag in keiner Art zu begreifen, wie man sie im Lichte einer Reserve sehen kann. Eine wahre Marine-Reserve könnte jedoch geschaffen werden aus dem Material, das uns fertig zur Hand liegt, aus den Leuten nämlich, welche jährlich den Dienst verlassen und auf deren 800 bis 1000 man wohl zählen könnte. In wenigen Jahren hätten wir eine Flotten-Reserve von

10.000 Mann; die Mehrzahl derselben würde in der Nähe der bedeutendsten Häfen unserer Flotte ansäßig sein und jährlich zu einer Übung zur Marine-Division oder den Reserve-Seeschiffen einberufen werden. Generalmajor Williams, der delegirte General-Adjutant der Marinetruppen, nimmt großes Interesse an dieser Frage, ich brauche daher auf diesen Gegenstand nicht weiter einzugehen. Solchergestalt scheint mir, dass man jene Blaujacken, welche ihren Dienst vollendet haben, vortheilhaft verwerten könnte; da diese Frage aber einzig See-Officiere angeht, überlasse ich sie ihrem Gutachten. Zum Schlusse spreche auch ich Sir Ch. Nugent meinen Dank aus für seinen gediegenen, lehrreichen Vortrag.'

Major Hamilton Tovey, k. Ing. Nach einigen einleitenden Worten: ‚Sowohl Sir Ch. Nugent als Kapitän Colomb sagen, dass die Intercoloniale Eisenbahn wahrscheinlich einen bedeutenden Transitoverkehr nach dem nördlichen Stillen Ocean vermitteln würde; mir jedoch scheint, dass die auf diesem Weg spedirten Waren zweimal umgeladen werden müssten; dazu kommt eine sehr lange und umständliche, kostspielige Fahrt auf der Eisenbahn, während, wenn der Panama-Canal gebaut ist, die Schiffe denselben passiren ohne umladen zu müssen, und somit halte ich es kaum für wahrscheinlich, dass man die nördliche Bahn benützen wird.' Im weiteren Verlaufe seiner Rede sucht er mit Ziffern darzuthun, wie stetig die Bevölkerung Londons im Wachsen begriffen ist und schließt sodann:

‚Ich führe diese Zahlen an, weil es den Anschein hat, dass sich England in einem Zustande rascher Umgestaltung befindet, dass es von einem für sich abgegrenzten Lande — was es doch bisher war — immer mehr der Mittelpunkt sozusagen des ganzen Reiches wird, u. zw. nicht allein der eigentlichen Colonien, sondern auch Indiens und der ungeheuren Flächen des Reiches auf dem ganzen Erdball. London, als die Hauptstadt Englands, wird immer mehr zum Sammelplatz und in bedeutendem Maße zur Residenz der reichen und vergnügungsliebenden Bevölkerung des ganzen Reiches. Wer in der Nähe Londons lebt und den Charakter der Bevölkerung seiner Umgebung betrachten will, wird eine große Zahl wohlhabender Leute aus Australien, China und allen Theilen der Erde finden, welche sich hier niedergelassen haben. Da dieses Zusammenströmen des Reichthums fortdauert, so ist es klar, dass wir immer mehr den Neid und die Eifersucht der anderen Nationen erregen werden, und London, als das Herz des Reiches, wird wahrscheinlich früher oder später angegriffen werden. Namentlich Frankreich ist jetzt im Begriffe seine Colonialmacht zu vergrößern, um so seine Reichthümer zu vermehren und die Mittel zu erlangen die Interessen seiner enormen Staatsschuld abzutragen. Ob es nun zum Zusammenstoße kommt oder nicht, zweifellos ist, dass Frankreich und England in entgegengesetzter Richtung vorgehen, und darin kann eine große Gefahr liegen. Die weiter oben angeführten Thatsachen sollen nur beweisen, wie nothwendig es ist Maßregeln zu ergreifen zur Erhaltung unserer Macht, wenn wir überhaupt als Vereinigtes Reich fortbestehen wollen. In der That, wenn wir überhaupt existiren wollen, muss unsere Flotte nicht nur ein wenig stärker sein als die jedes anderen Landes, sie muss absolut imstande sein, wenn nöthig die Meere von feindlichen Schiffen frei zu halten. Gerne möchte ich noch kurz auf die Befestigungsfrage zurückkommen, auf die Ansicht, die Vertheidigung Londons und unserer Häfen Fortificationen anzuvertrauen, die in aller Hast von großen Bauunternehmungen anfzuwerfen wären. Ich begreife nur nicht, wie es möglich ist, dass man es überhaupt für gerathen hält auf solche Maßregeln zu bauen, welche in einem Augenblicke der Aufregung, wie z. B. bei einer bevorstehenden Invasion, zur Durchführung gelangen würden. Die Belagerung von Paris kann uns in dieser Beziehung

als warnendes Beispiel dienen. Paris war bereits befestigt, es war nicht die Rede davon eine Befestigung zu schaffen, man wollte diese nur an einigen Punkten verbessern. Die Stadt war voll von großen Bauunternehmern, und in der That führten sie eine ungeheure Arbeit aus; die wichtigsten Punkte jedoch — jene im Süden von Paris — blieben unbesetzt und deren daher erfolgende Wegnahme durch die Deutschen vereitelte die ganze Vertheidigung der Stadt. Dies zeigt, was sich in einem solchen Falle ereignen dürfte. Der letzte Punkt, den ich berühren möchte, ist der folgende: Es ist während der letzten drei Jahre meine Aufgabe gewesen, die Heeres-Organisation im Zusammenhange mit der Weltgeschichte etc. zu studiren. Es fiel mir nicht schwer die militärische Organisation anderer Länder — Deutschlands, Frankreichs, Russlands — kennen zu lernen; als ich jedoch beim Studium der militärischen Organisation meines eigenen Landes angelangt war, da schien es mir, dass wir überhaupt gar keine besitzen.'

General-Lieutenant Lowry. Nachdem er für die weiteste Verbreitung der Vorlesungen plaidirt, schließt er mit einem Hinweise auf die Opferwilligkeit der Colonien und mit den Worten:

‚Sir Ch. Nugent hat in seinem Vortrage seinen Theil gethan: an uns ist's, zu beweisen, dass seine Mahnung nicht vergebens war.'

Sir Ch. Nugent. Der vorgeschrittenen Stunde wegen beschränkt er sich auf kurze Erwiderungen gegen die hervorragendsten Kritiker, welche die in Vorstehendem charakterisirte Discussion zutage gefördert hatte. Um dem Herrn Autor gerecht zu werden, glauben wir seine Entgegnungen meist vollinhaltlich bringen zu sollen. ‚Mit Vergnügen habe ich gesehen, dass Admiral Fanshawe das was ich über die unumgänglichen Erfordernisse der Marine gesagt habe, billigte, und dass ich hiebei — wenn man Etwas tadeln soll — dieselben zu gering angeschlagen habe.' „. . . . . Trotzdem glaube ich, dass das was ich befürwortet habe, das Minimum ist, was man thun sollte. In Wahrheit können Zahlen gar Vielerlei sagen, und ich will gleich hier einen Augenblick bei dem verweilen, was Kapitän Colomb hinsichtlich des Tonnengehaltes sagt, welcher durch den Suez-Canal geht, und bemerken, dass ich bei Angabe der ersten großen Summe erwähnt hatte, Manche hätten gesagt, dieser Betrag ginge durch den Canal, dass ich aber außerstande gewesen sei, die Summe bestimmt anzugeben und dass ich dieselbe daher insoweit abänderte, dass sie der von ihm angegebenen, von 82,000.000 Pf. St. sehr nahe kommt, welch letztere Zahl ohne Zweifel die richtige ist. Betreffs Admiral Ryder's Bemerkung hinsichtlich der Hong-kong-Station muss ich sagen, dass ich Hong-kong als unsere Endstation annahm, jedoch nicht etwa, weil sie sich dazu am besten eignete, sondern weil schon so viel für dieselbe geschehen ist, dass ich nicht für wahrscheinlich halte, dass wir sie aufgeben würden; und daher schien es mir rathsamer das, was schon geschehen war, zu vervollkommnen anstatt weiterzugehen. In Betreff Japans hat er sicher Recht. Vielleicht drückte ich mich unrichtig aus, als ich von einer „Allianz" sprach; es gibt Mittel solch ein Land für unsere Zwecke zu beeinflussen und viel würde dazu beitragen, wenn man Officiere der Land- und Seemacht über eine reich bevölkerte Gegend zerstreute, im Vertrauen darauf, dass ihr Organisationstalent und ihr Beispiel sich erfolgreich wirksam zeigten. Ich erwarte jedoch nicht viel von Japan und machte nur diese gelegentliche Bemerkung. Was die Entfernung zwischen den Kohlenstationen anbelangt, muss ich gestehen, dass es mir vorkam, dass 2500 Meilen zu viel sind; doch da heißt es ein kleines Opfer bringen, denn das Ideal lässt sich nicht verwirklichen, und ich glaube nicht, dass wir je Kohlenstationen besitzen werden,

ist der, dass, so lange Groß-Britannien innerhalb dieser vier Meere, und Größer-Britannien in allen Theilen der Welt, zusammenhalten, dieselben stark und fähig sind jedem gegen sie gerichteten Angriff zu trotzen, vorausgesetzt, wir haben unsere Kräfte geübt und sie vorbereitet jedem Feind, wer immer er auch sei, entgegenzutreten. Aber ich bedauere sagen zu müssen, dass wir unsere Kräfte nicht geübt haben, dass wir durchaus nicht so organisirt sind, wie es die Vertheidigung erforderte, weder im Mutterlande, noch in den überseeischen Colonien. Gelegentlich der Betrachtung, welche ich über den ersten Vortrag anstellte, erlaubte ich mir einige Bemerkungen über unsere Küstenvertheidigung, insbesondere über die unzulängliche Stärke unserer Flotte. Es ist kein Zweifel, dass die Flotte unsere erste Vertheidigungslinie ist, mögen wir diese Frage in Bezug auf das Mutterland oder auf die fernen Colonien erwägen. Diese unsere erste Vertheidigungslinie ist so vielfältig besprochen worden, dass wir — da kein Einspruch dagegen geschehen ist — zur allgemeinen Schlussfolgerung kommen müssen: Unsere Flotte ist in einem kläglichen Zustand von Unzulänglichkeit. Es ist dies die Meinung des Sir Ch. Nugent, welche vom hochgestellten Officieren der königlichen Marine — darunter hervorragende Admiräle, welche noch kürzlich hohe Stellen in der Admiralität bekleideten — getheilt wird. Wir können sie daher als factisch richtig betrachten. Mit Hinsicht auf die Vertheidigung der Colonien ist die Flotte von äußerster Wichtigkeit. Die Hauptvertheidigung unserer vielen wichtigen überseeischen Besitzungen ist keine locale; es kann sich aber ereignen, dass die Blockirung einer Flotte in irgend einem Hafen, Tausende von Meilen entfernt von einer beliebigen Colonie, z. B. von Australien, für dieselbe mit ihren Handel so wirksam ist und sich als nachdrücklicher erweist, als wenn sie durch eine Flotte an ihren Küsten unterstützt würde. Der einzige große Krieg, an welchem wir zu meiner Zeit theilnahmen, war der Krim-Krieg. Wie standen damals die Dinge? Die englischen Handelsschiffe waren auf sämmtlichen Meeren so sicher, als ob sie auf einem der Seen von Cumberland führen, weil die russische Flotte nicht in die See halten konnte. Wenn wir die Flotten anderer Länder, mit denen wir Krieg führten, in der gleichen Verfassung halten könnten, wäre unser Handel gleichfalls gesichert; damals waren aber die russischen Flotten beinahe ganz auf das Baltische und Schwarze Meer beschränkt: sie waren daher leicht blockirt und die russische Flagge war auf offener See nicht zu sehen. Wir dürfen aber nicht hoffen, dass das Gleiche einträte, wenn wir mit einer oder mehreren der größeren Seemächte Krieg führten. Ich stehe nicht an zu glauben, dass es einfach unmöglich wäre die Kriegsschiffe der großen Seemächte zu blockiren — und wenn wir das nicht vermögen, unter welchen Bedingungen hätten wir unseren Handel zu führen? Welche Folgen würde es für die Assecuranz der Schiffe haben, wenn erst ein paar Handelsschiffe vom Feinde gekapert würden? Die Prämien würden auf eine enorme Höhe hinaufschnellen — und wo bliebe dann der Handel? Die Frachten würden im Preise steigen und es würde außerordentlich schwer werden den Zuschub von Lebensmitteln für das Land aufrecht zu erhalten; umsomehr da kein Zweifel darüber herrscht — General Collinson und Andere haben es bewiesen — dass unser Bedarf stetig im Wachsen begriffen ist, während die Production im eigenen Lande abnimmt. Somit wird diese Frage für uns mit jedem Tage wichtiger. Wenn uns im Falle eines Krieges die über das Meer kommenden Lebensmittel abgeschnitten werden, befänden wir uns fast genau in derselben Lage wie die Garnison von Paris, als diese blockirt wurde. Es wäre nur eine Frage der Zeit, wann wir auf den Knien um Frieden flehen würden. Ich denke daher, dass es von größter Tragweite wäre unsere Flotte zu vergrößern

und uns in die Möglichkeit zu versetzen unseren Handel über die ganze Welt aufrecht zu halten, jedem Feinde zum Trotz.

Es wurde viel über ein Bündnis zwischen den Colonien und dem Reiche gesprochen; aber mich däucht, dass diese Frage zu einem Beschlusse noch nicht spruchreif sei, und es geht nicht an die Frage der Vertheidigung so lange aufzuschieben, bis jene definitiv beschlossen ist. Schon haben wir ein Beispiel an den australischen Colonien, welche so edel hervorgetreten und Hand an ihre Vertheidigungswerke gelegt haben, und ich freute mich Oberst Drury, welcher die Freiwilligen in einer der wichtigsten Colonien befehligt, in diesen Räumen sprechen zu hören. Die verschiedenen Colonien haben sich, wie gesagt, glänzend hervorgethan in ihren Bemühungen die Vertheidigung zu organisiren; aber sie verlangen unter allen Umständen ein Bündnis, soweit als dies militärische Angelegenheiten betrifft. Wir können doch nicht warten mit dem Abschluss eines Bündnisses des großen Britischen Reiches in allen Theilen der Welt, bis die einzelnen Colonien, dem Beispiele Canadas folgend, sich untereinander verbündet haben. Ich nahm Theil an einer königlichen Commission, welche eingesetzt worden war die Frage des Schutzes unseres Handels und der Colonien zu prüfen und darüber Bericht zu erstatten; es ist mir daher unmöglich über besondere Maßregeln zu sprechen, welche ergriffen werden sollen. Wir beendigten unsere Arbeit vor etwa zwei Jahren, es thut mir aber leid sagen zu müssen, dass nicht das Mindeste geschehen ist, um auch nur einen einzigen unserer Beschlüsse auszuführen. Die „*Times*", glaube ich, haben gesagt, dass wahrscheinlich eine Anleihe von 2 Millionen zu Vertheidigungszwecken, sowohl für das Land als für die Colonien, wird aufgenommen werden. Ich kann nur sagen, dass diese Summe durchaus unzulänglich wäre, und ich hoffe und vertraue, dass keine Regierung dieses Landes eine Anleihe in Vorschlag bringt, welche für die Ausführung der nothwendigen Arbeiten in vollkommen befriedigender Art nicht ganz ausreichend wäre. Unvollständige Fortificationen und Vertheidigungsanlagen sind fast schlimmer als gar keine; sie sind Trug und Täuschung, und ich glaube, das Land wird eher geneigt sein eine große Anleihe zu machen um die Sache gut zu thun, als mit geringeren Mitteln dieselbe halb zu thun. Wenn die Anleihe bewilligt ist, folgt noch nicht daraus, dass das Geld, kaum aufgenommen, auch gleich verausgabt werde; man braucht es nur in dem Maße aufzunehmen, als die Arbeiten fortschreiten, und wir wissen, dass, als Lord Palmerston die Anleihe für die Befestigungen des Mutterlandes machte, manches Jahr verging ehe dieselben vollendet waren. Ich will hoffen, dass die Vertheidigungsanlagen für Zwecke der Colonien nicht so lange Zeit in Anspruch nehmen werden; aber davon bin ich überzeugt: dass alle von unserer Commission anempfohlenen Maßnahmen unumgänglich nothwendig sind und so schnell als möglich ausgeführt werden sollen.

Dass möglichst kurze Zwischenräume zwischen unseren verschiedenen Kohlenstationen bestehen sollen, wie dies von mehreren Rednern empfohlen wird, ist so wichtig, dass diese Frage ernstlich erwogen werden sollte. Kein Zweifel, dass die Stellung unseres Landes, mit territorialem Besitz in allen Theilen der Welt, eine außerordentlich mächtige ist, weil wir überall Kohlenstationen haben können, nahe genug aneinander gerückt, um den Weg zwischen denselben leicht zurücklegen zu können; man kann jedoch nicht nachdrücklich genug betonen, dass, wo immer wir auch Kohlen haben, dieselben auch gesichert werden müssen; sonst könnten sie einem Feinde gerade so dienen wie uns selbst, und wir werden doch kaum für unsere Feinde Kohlenstationen anlegen und unterhalten wollen. Wo immer wir daher Kohlenmagazine

besitzen, müssen wir dieselben vertheidigen; können wir dies nicht, so müssen sie zerstört oder entfernt werden, da wir an keiner Küste der britischen Besitzungen deren unterhalten dürfen, wenn wir nicht imstande sind dieselben zu sichern und zu vertheidigen. Was folgt aber daraus? Dass wir nicht nur Befestigungen, sondern auch Besatzungen brauchen. Befestigungen können mit einer verhältnismäßig geringen Summe, welche man durch eine Anleihe sicherstellt, geschaffen werden; die Leute jedoch sind schwer zu erlangen und erfordern eine stehende jährliche Ausgabe. Außerdem sind die Anforderungen, welche an unser Heer gestellt werden, so groß, dass wir keine Truppen haben um zahlreiche entfernte Stationen zu besetzen. Es ist daher geboten die Zahl unserer Kohlenstationen auf das äußerste zu beschränken, und wenn wir dies thun, bedarf es der größten Umsicht um gerade jene Stationen auszuwählen, welche sich am besten nicht nur für Ihrer Majestät Kriegs-, sondern auch für die Handelsmarine eignen. Mich däucht daher, dass aus diesem Grunde viele von den Kohlenstationen, welche von mehreren Reisen anempfohlen wurden, entfallen müssen; nicht etwa dass wir ihrer nicht bedürften, sondern weil die Anforderungen, welche an uns gestellt werden, so groß sind, dass wir außerstande wären dieselben auch zu sichern. Und wenn es die Nothwendigkeit erheischt Kohlenstationen in unseren großen Colonien anzulegen, so müssen wir wieder dafür sorgen, dass uns diese ihre Unterstützung leihen, welche insoferne von wesentlichster Bedeutung wäre, als sie die Besatzung beistellen könnten. Sie können mitwirken, indem sie den erforderlichen Grund zur Verfügung stellen, die Werke aufführen und sie armiren; vor Allem jedoch können sie dadurch beitragen, dass sie die für die Vertheidigung erforderlichen Leute beistellen; jenen Colonien, in welchen solche Stationen angelegt sind, sollte jede Aufmunterung zutheil werden, damit sie Leute abrichten und dieselben tauglich machen ihre Werke zu vertheidigen, was mit Hilfe eines kleinen Cadres von Reichstruppen geschehen könnte, welche sie in allem Nöthigen zu unterweisen hätten. Was die submarinen Telegraphen zu unseren Colonien anbelangt, so ist es wohl von höchster Wichtigkeit deren zu besitzen; sie sind und werden — namentlich bei Ausbruch eines Krieges — von größtem Nutzen sein; aber ich zweifle sehr, dass man es wird wagen können, auf diesem Wege Instructionen abzusenden und Operationen zu leiten, wenn der Krieg einmal ausgebrochen ist. Der Wert derselben bei Ausbruch eines Krieges kann gar nicht hoch genug angeschlagen werden. Mittels eines Kabels kann man in der That jede beliebige Station von der Ankunft eines feindlichen Geschwaders benachrichtigen, und die Colonien können ihre Forts bemannen und in einen entsprechenden Vertheidigungsstand setzen; Schiffe können zusammenberufen und mit Leichtigkeit eine Flotte concentrirt werden; aber die Leichtigkeit Telegraphendrähte zu zerschneiden, u. zw. selbst in tiefer See, ist so groß, dass ich es nicht für klug halten würde sich auf dieselben zu verlassen, wenn einmal der Krieg begonnen hat. Mit Rücksicht auf die Verwendung unserer Handelsmarine glaube ich, dass sie jetzt mehr als 60 Dampfer besitzt, deren Tonnengehalt zwischen 3000 und 9000 Tonnen variirt, und von denen einige 16 und ein oder zwei Schiffe sogar 20 Knoten laufen; das sind prächtige Fahrzeuge, und ich muss gestehen, dass ich Kapitän Pim's Besorgnis nicht theile, dass sie zu labil gebaut seien um eine oder zwei Kanonen von mäßigem Caliber tragen zu können; wir haben im Gegentheil das Torpedoschiff „Hecla", welches eines derjenigen war, die die Admiralität ankaufte, und welches jetzt Kanonen auf seinen Decks führt. Ich glaube daher, dass jene großen Schiffe dasselbe zu leisten vermöchten. Ich weiß, dass man den Vorschlag gemacht hat in entfernten Stationen Kanonen aufzubewahren

um dieselben im Bedarfsfalle an Bord solcher Schiffe zu nehmen. Ich, für meine Person, glaube nicht an Kanonen in so fernen Stationen. Die Ergänzung ihrer Ausrüstung würde möglicherweise in einem Augenblick Aufschub verursachen, wo jede Verzögerung von den schlechtesten Folgen wäre; und sind sie ausgerüstet, wäre vielleicht die Mannschaft nicht abgerichtet. Ich halte es daher für viel zweckmäßiger eine Freiwilligen-Flotte zu haben und die Kanonen schon in Friedenszeiten auf den Schiffen zu placiren mit ein oder zwei Marine-Artilleristen, welche auf dieselben zu sehen hätten und nebstbei auch die Mannschaft oder doch einen Theil derselben unterrichten könnten, so dass das Schiff, mag es wo immer sein, bei Ausbruch eines Krieges Etwas für seine Vertheidigung thun könnte. Man braucht nicht viele Leute um ein Geschütz zu bedienen; 8 bis 10 Hände würden dazu vollkommen genügen. Wenn dieser Vorschlag zur Ausführung käme, würden solche Schiffe sehr wertvoll sein; nicht nur für Handelszwecke, für den Postdienst und zur Aufrechthaltung der Verbindungen zwischen den Colonien, sondern während sie die Meere durchkreuzten, würden sie der Marine die besten Kundschafterdienste leisten, indem sie die Kohlenstationen und die Sammelplätze der Flotte von jedem feindlichen Schiffe benachrichtigten, das sich auf den großen Handelsstraßen zeigen würde. Sie wären allerdings nicht geeignet ein feindliches Kriegsschiff zu bekämpfen, könnten es aber immerhin mit feindlichen Schiffen ihrer Art aufnehmen. Ich glaube, dass die Zusicherung einiger Privilegien und das Versprechen, von der Regierung bei der Verwendung besonders berücksichtigt zu werden, die Schiffsherren dazu bestimmen würde, ihre Schiffe zur Verfügung zu stellen und dieselben als Glieder einer Freiwilligen-Flotte zu armiren, und dass sich die Commandanten ganz entsprechend fürs Commando eignen würden; die Regierung müsste sich jedoch gewisse Beschränkungen bei Ausübung deren Amtes vorbehalten. Das Commando eines solchen Schiffes würde demjenigen eines Bataillons in der Landarmee gleichkommen.'

Nun bitte ich nur noch, Sir Ch. Nugent unseren Dank aussprechen zu dürfen. Es schmerzt mich sagen zu müssen, dass uns seit seiner ersten Vorlesung ein harter Schlag bedroht, indem die Zeit gekommen ist, dass er binnen Kurzem in Folge jüngster Bestimmungen in den Ruhestand versetzt sein wird. Ich glaube, Sie beklagen es Alle gleich mir, dass die Verordnungen der Armee der Art sind, dass das Land der Dienste eines seiner besten Officiere beraubt wird, der Dienste eines Mannes, welcher einen Schatz fachmännischer Erfahrungen gesammelt hat, der das Talent besitzt diese Erfahrungen nützlich zum Wohle seines Landes anzuwenden und welcher zudem, wie sie sich selbst überzeugt haben, eine Willensstärke und eine Kraft besitzt, um welche ihn jeder jüngere Mann beneiden kann.'

*

Wir fügen diesem Aufsatze einige Notizen bei, die ersehen lassen, welche Maßregeln England in der jüngsten Zeit behufs Erlangung besserer Kriegsbereitschaft getroffen hat, nachdem der englisch-russische Conflict, der die Kriegsgefahr sehr nahe brachte, die mannigfachen Mängel in der Vertheidigungsfähigkeit des Reiches offenkundig werden ließ. Sie können natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit des in der gedachten Richtung Verfügten machen, werden aber immerhin einen kleinen Beitrag zur Bekräftigung dessen liefern, wie recht Oberst Nugent in vielen seinen Ausführungen hatte.

Zunächst seien jene Maßregeln erwähnt, welche nach Angabe des Kriegsministers W. Smith aus den im Reichshaushalte bewilligten Mitteln und aus dem außerordentlichen Credite von 11 Millionen Pfund zur Verstärkung der militärischen Rüstung des Britischen Reiches eingeleitet wurden [1]), u. zw.:

1. Befestigungen: von Aden, Hong-kong, auf Jamaika, der Simons-Bucht, von Singapore und Trincomali, Verstärkung der Werke von S. Lucia, St. Helena, Sierra Leone und Mauritius. Nach Beendigung dieser Befestigungsbauten sollen die für den Schutz von weniger wichtigen Stationen und Depots bestimmten Werke in Angriff genommen werden.

2. Geschütze. Anschaffung, größtentheils zur Armirung der Werke auswärtiger Stationen, sämmtlich Hinterlader, u. zw.: 2 von 30½, 9 von 25½, 16 von 23½, 7 von 15½*cm* Caliber; 24 Stück 12 Pfünder-Feldgeschütze, 4 Armstrong-Geschütze von 20½, 7 von 15½*cm* Caliber. Diese letzteren Armstrong-Geschütze liegen in Verschwindungslafetten und sind für auswärtige Kohlenstationen bestimmt.

3. Fisch-Torpedos. Anschaffung 150 Stück, welche noch im Laufe des Jahres zu liefern sind. Außerdem sind die Torpedo-Werkstätten erweitert worden, so dass von nun an jährlich 250 Stück Fisch-Torpedos hergestellt werden können. Auch hat die Admiralität die Insel Great Horsea am Eingange des Hafens von Portsmouth um 400.000 Mark zur Anlage einer Torpedo-Station erworben [2]).

4. Marine-Geschütze. Anschaffung, welche bis 1. März 1886 zu effectuiren ist: 3 Stück von 41½, 12 von 34½, 17 von 30½, 31 von 23½, 41 von 20½, 363 von 15½, 367 von 12½ und 141 von 10*cm* Caliber, dann 800 Mitrailleusen verschiedener Construction. Die Stahlrohre für die schweren Geschütze, hinsichtlich deren Bezuges man bisher — nach einer von Lord Hartington gemachten Angabe — auf die Werkstätten des Auslandes angewiesen war, werden jetzt in Elswick und einigen anderen englischen Privatwerken erzeugt. An schweren,

---

[1]) „Deutsche Heeres-Zeitung“ Nr. 75 ex 1885.

[2]) Die Insel hat einen Flächeninhalt von 53*ha*; ihre isolirte Lage, sowie die Nähe eines großen Hafens eignen sich vorzüglich zu dem beabsichtigten Zwecke. Der zwischen dieser Insel und dem Festlande befindliche Schlamm wird durch Baggerung beseitigt und ein 1*km* langer Canal gebaut, in welchem die Torpedoboote Station finden; beide Canal-Ufer werden durch eine Brücke verbunden. Im diesjährigen Budget sind für diese Arbeiten, welche im ganzen zu 1,400.000 Mark veranschlagt wurden, 420.000 Mark bewilligt. Für die übrigen Bauten ist die Summe von 800.000 Mark ausgesetzt, von welcher in diesem Jahre der Betrag von 200.000 Mark zur Verwendung gelangt. („Deutsche Heeres-Zeitung“ Nr. 83 ex 1885.)

panzerbrechenden Marine-Geschützen von mehr als 30*cm* Caliber sind mithin 32 Stück bestellt.

Die britisch-indische Regierung hat umfassende Vorkehrungen für die Vertheidigung des Indischen Reiches getroffen und auch gegen die Seeseite, trotz der Stärke der britischen Flotte, einige Sicherheitsmaßregeln zum Schutze der Häfen für geboten erachtet. Die unterseeische Vertheidigung aller wichtigeren Hafenplätze ist nach einem für die ganze Küste auf Veranlassung der Regierung bearbeiteten Plane vorbereitet worden. In Calcutta, Rangoon, Bombay und Kurrachee sind die Centralpunkte für die Vertheidigung.

Ein General-Inspecteur leitet den neu geschaffenen Dienstzweig, für welchen vom königlichen Ingenieur-Corps einige Officiere und Unterofficiere zur Besetzung der vorgenannten Centralstationen abgegeben wurden und im indischen Heere eine besondere Torpedo-Abtheilung errichtet worden ist.

Zur Bestreitung der hieraus entstehenden Auslagen sind vorläufig 72.280 Rupien (144.500 Mark) ausgeworfen und ist Fürsorge getroffen, dass seitens der britischen Admiralität dem General-Inspecteur der unterseeischen Vertheidigung Indiens regelmäßig von allen neuen Erfindungen und Verbesserungen auf dem Gebiete des Torpedowesens Nachricht gegeben werde.

Der Staatssecretär des Indischen Reiches machte bekannt, dass die Verlängerung der vom Indus nach Quettah im Bau begriffenen Bahn über Quettah hinaus beschlossen und die Bauausführung bis nach Shebo [1]) bereits angeordnet worden sei. Die Bahn kann erst im nächsten Jahre bis Shebo fertig werden, doch wird schon jetzt das zu ihrer dereinstigen Verlängerung bis nach Kandahar erforderliche Material in Quettah gesammelt. Letzteres selbst ist stärker befestigt und mit großen Magazinen für Kriegsbedarf aller Art versehen, auch ist die britische Garnison dieses im Gebiet des Khans von Kelat gelegenen Grenzplatzes verstärkt worden.

Um hinsichtlich der Flotte zur Lösung verschiedener Fragen zu gelangen, fanden im Jahre 1885 große Flottenmanöver statt, und brachte England ein Übungsgeschwader auf, wie dies so leicht keinem anderen Staate gelingen dürfte; allerdings kam hiebei der Umstand zuhilfe, dass der russisch-englische Conflict eine starke Indienststellung von Schiffen nöthig gemacht hatte.

---

[1]) Shebo liegt 48*km* nordwestlich Quettah an der Straße nach Kandahar, unweit der afghanischen Grenze, aber noch innerhalb von Beludschistan.

Nach dem Programme sollte geübt werden [1]): 1. der Angriff auf eine Flotte in einem gesperrten Hafen (Bantry-Bai), hauptsächlich durch Torpedoboote, 2. Escadre-Manöver auf See mit Wechsel des Operationsgebietes, 3. Kampf zwischen Torpedobooten und Panzerschiffen, 4. Fahrten und Evolutionen im vereinigten Geschwader, 5. Sperrung eines Hafens durch Minen während der Manöver zur Feststellung der zum Sperren nöthigen Zeit (Portland), 6. Manöver gegeneinander des in eine Ost- und West-Division getheilten Geschwaders (Spithead, resp. Plymouth), 7. Schlussmanöver des gesammten Geschwaders. Dieses Programm kam auch, mit Ausnahme der beiden letzten Nummern, so ziemlich zur Ausführung.

Die Ergebnisse der Übungen waren theils negativer, theils positiver Art.

Negativer Art: 1. in Bezug auf die Langsamkeit der Indienststellung der Schiffe, trotz der damals drängenden und drohenden Kriegsgefahr; 2. ein Theil der Panzerschiffe zeigte sich nicht seetüchtig, insofern sie nur bei ruhigem Wetter die See halten konnten; 3. die Fahrgeschwindigkeit und Evolutionsfähigkeit vieler Schiffe war eine so geringe, dass diese Schiffe den Torpedobooten gegenüber den Kürzeren zogen; 4. die Torpedoboote waren nicht seetüchtig; 5. die mit aller Sorgfalt bewirkte Hafensperre in der Bantry-Bai erwies sich nicht als unbedingt sicheres Schutzmittel der Panzerflotte gegen Angriffe der Torpedoboote [2]); 6. infolge der ungleichen Evolutionsfähigkeit und Steuerbarkeit der einzelnen Schiffe ereigneten sich mehrere Unfälle; 7. sollte bei Fahrten im Geschwaderverbande eine größere Fahrgeschwindigkeit erzielt werden, so mussten die Kanonenboote ins Schlepptau genommen werden. Bei solchen Gelegenheiten kamen die Divisionen dennoch auseinander, ja einzelne Schiffe kamen ab oder blieben zurück.

Positiver Art: 1. Die Mobilmachung (Indienststellung) der zahlreichen Schiffe gewährte einen höchst unliebsamen Einblick in die Mängel der Organisation, des Personales und Materiales; 2. die Bedeutung der Torpedoboote in der Offensive und Defensive musste selbst von deren Gegnern zugestanden werden, die Fahrgeschwindigkeit und Evolutionsfähigkeit der Boote genügte allen Anforderungen; 3. infolge der Offensivkraft der Torpedoboote wurde man auf die Gefahren für so viele ungeschützte Häfen aufmerksam; 4. da weder an eine permanente Befestigung all dieser Häfen, noch an die Sperrung derselben gedacht werden

[1]) „Militär-Zeitung", Nr. 70 und 71 ex 1885, nach der „Deutschen Heeres-Zeitung".

[2]) Siehe diesbezüglich den Schluss der Notiz: „Das englische Torpedo-Rammschiff „*Polyphemus*", Notizen, Seite 184, 11. Heft, 1885. A. d. R

kann, so erblickt man den Schutz der Häfen und Küste hauptsächlich in einer starken, auf Stationen vertheilten und wohlorganisirten Torpedo-Flotille; 5. die Entwicklung der Torpedoboote ist bis jetzt nicht derart, dass der Bau neuer Panzerschiffe aufgegeben werden könnte oder gar aufgegeben werden müsste; 6. das Hauptmittel der Panzerschiffe Torpedoangriffen zu entgehen, ist Fahrgeschwindigkeit; 7. im Punkte der bewaffneten Kauffarteikreuzer hat sich eine glänzende Aussicht für die Zukunft eröffnet, indem der „Oregon", welcher als ein derartiges Schiff verwendet wurde, alle Erwartungen übertraf; er hatte eine Schnelligkeit von 18 Knoten, ließ sich als Torpedotransport- und Begleitungsschiff, ferner als Dampfausbesserungsschiff und als Werkstätte überhaupt verwenden, besitzt großen Kohlenraum und ließ nur besondere Unterabtheilungen in seinem Rumpfe vermissen. Wenn daher beim Bau zukünftiger Kauffarteikreuzer Rücksicht auf die Unterabtheilungen durch Einfügung von Querrippen genommen wird, so wird die Kriegsmacht Englands um wertvolle Schiffe vermehrt werden, ohne dass dadurch den Steuerzahlern in Friedenszeiten besondere Opfer zugemuthet werden.

England hat nicht gesäumt die Erfahrungen, die es gelegentlich der Mobilmachung und bei diesen Manövern gemacht, nutzbringend für die Reichsvertheidigung zu verwerten. Hauptsächlich sind diesbezüglich zu erwähnen:

1. die Ausarbeitung eines neuen Vertheidigungssystems für die ganze Küste und die permanente Befestigung einer Anzahl wichtiger Punkte und Häfen, wofür 6½ Millionen Pfund ausgeworfen sind; hievon sollen pro 1885/86 900.000 Pfund verwendet werden, während der Rest sich auf die nächsten 4 bis 5 Jahre vertheilt;

2. die Beschaffung und Vorrathhaltung von Material für Sperrung von Häfen und Flussmündungen im Betrage von 250.000 Pfund;

3. die Errichtung von Freiwilligen-Corps zum Schutze der Handelshäfen.

Die große Bedeutung, welche den Seeminen für die Küstenvertheidigung beigelegt werden muss, nahm auch Einfluss auf die Modificationen, die in der Organisirung der Ingenieurtruppen [1]) durchgeführt wurden.

---

[1]) Die Ingenieurtruppen bestehen nun nach den neuesten Publicationen aus:
1. 34 activen Compagnien (Nr. 1 bis 34). u. zw.:
4 Topographen-
2 Eisenbahn-
7 Torpedo-
5 Feld-
16 Garnisons-(Festungs-)
} Compagnien.

Hiernach wird England in Zukunft für den Seeminendienst verfüg haben:

7 bis 10 Compagnien der regulären Armee (*the submarine mi bataillon*) und

4 Compagnien der Miliz (*the southern submarine mining mil* für die Küstenvertheidigung Großbritanniens und der Colonien.

4 Freiwilligen-Compagnien für die Localvertheidigung des T Mersey, Clyde und Severn,

1 Eingeborenen-Mineur-Corps aus 4 Compagnien für die Verthei gung von Hong-kong, Singapore, Trincomali und Mauritius.

Außerdem wurde im königlichen Ingenieur-Corps eine specielle U abtheilung (*coast bataillon*) aufgestellt, welche die Bestimmung hat, Instructoren für die Freiwilligen-Compagnien auszubilden. Detachem dieser Compagnien sind in die Ingenieurschule nach Chatham gesc worden, um dort einen dreißigtägigen Instructionscurs durchzumach Die Officiere und Unterofficiere werden dort einen Curs von 60 120 Tagen hören.

Die Torpedo-Compagnien bilden das „*submarine mining bataillon*"; Feld-Compagnien haben einen leichten Park bei sich und versehen Dienst wie die französischen, bei den Divisionen eingetheilten G Compagnien; die Garnisons-Compagnien sind für die Festungen bestü

2. 9 Ersatz-Compagnien (8 in Chatham vereinigt), sämmtliche in En (Nr. *A, B, C, D, E, F, G, M, N*).
3. 3 Cadre-Compagnien in Indien (Nr. *H, K, Z*).
4. 1 Telegraphen-Bataillon zu zwei Divisionen, wovon die erste permane Kriegsbereitschaft, die zweite im Frieden in Verwendung bei der

Über Sicherungsarbeiten bei Bauten im Rutschterrain.

Von

Julius Ritter von Albach,
Major im Genietstabe.

(Hiezu Taf. 22. Siehe auch Taf. 20 des vorigen Heftes mit Bezug auf die Figuren Nr. 39 und 62.)

(Schluss.)

Beispiele ausgeführter Sicherungsbauten.

Die im Vorhergehenden angegebenen allgemeinen Regeln sollen nun durch einige Beispiele näher erläutert und theilweise auch ergänzt werden, um zu zeigen, in welcher Art den principiellen Forderungen je nach den obwaltenden Verhältnissen Rechnung zu tragen ist.

a) Einschnittsrutschungen.

Bei dem in Fig. 28 dargestellten Einschnitte der Ungarischen Ostbahn zeigten sich schon während der Inangriffnahme desselben — mit Hilfe eines tiefen, schmalen Schlitzes — bedeutende Rutschungen, durch welche dieser letztere wiederholt ganz verschüttet wurde.

Der Boden bestand hier, mit Ausnahme einer ganz schmalen Humusschichte, aus trockenem Lehm, der etwa 2*m* unter dem Terrain in stark kalkhaltigen, sonst reinen gelben Lehm von 2 bis 14*m* Stärke übergeht, unter welchem endlich blauer, fester, massiger Tegel in sehr bedeutender Mächtigkeit erscheint.

Um eine systematische Entwässerung des Rutschterrains auf Basis eines Schichtenplanes der wasserundurchlässigen Tegelschichte vornehmen zu können, wurden umfassende Bodenuntersuchungen vorgenommen. Bei deren Beginn hatte die Rutschung beiläufig die aus der Figur ersichtliche Ausdehnung angenommen, war jedoch nach weiteren zwei Monaten bis auf 50*m* von der Axe des Einschnittes fortgeschritten, wobei die Bergmassen fast senkrecht, mit weitklaffenden, 3 bis 6*m* tiefen Rissen abstürzten.

Die Anlage des umfassenden Parallelschlitzes erfolgte nun derart, dass derselbe das auf der unterirdischen Tegelfläche im Einschnittsbereiche zufließende Wasser, unmittelbar an der Grenze der noch von keiner Rutschung berührten Bergmasse, auf die sicherste und schnellste Weise auffangen und unter starkem Gefälle ableiten konnte.

Nur der Schlitz *b d*, der ca. 15*m* hinter *c* die Tegelschichte erreichte und in einem aufgelassenen Einschnittsbeginn mündete, wurde noch in den ganz festen, noch nie von einer Rutschung berührt gewesenen Bergtheil gelegt, weil bis zum Momente der Projectsverfassung die äußersten, durch die Einschnittsrutschung hervorgerufenen Terrainrisse sich schon bis 20*m* gegen *d* hin erstreckten. Es war sonach zu befürchten, dass dieser Längsschlitz bei näherer Lage noch von der Bewegung erreicht würde und dann durch die Herstellung desselben die Verhältnisse statt verbessert, noch verschlimmert werden könnten. Nachdem dieser Schlitz sonach von *b* bis *d* in festem trockenen Mergel lag, der in sich gar kein Wasser, sondern solches nur in höchst geringem Maße zwischen sich und der Tegelschichte führte, so erhielt er nur eine Ausfüllung mit Stein in 1*m* Höhe, während der Rest des Schlitzes wieder mit Mergel verschüttet wurde. Von *d* bis *n* wurde der Schlitz, welcher alles von oben kommende Wasser aufzusaugen hatte, mit Stein und Holz bis gegen die Terrainoberfläche, von *n* bis zum Auslaufe bei *o* aber wieder nur 1*m* hoch mit Stein und weiter mit Material ausgefüllt, da dieser letzte Theil des Schlitzes, nach der Lage der Schichten, ausschließlich nur zur Wasserableitung zu dienen hatte, daher auch nicht mehr bis zum Tegel herabgeführt wurde.

Zur Ableitung des in der Strecke *g*—*l* aufgefangenen Wassers diente der Schlitz *h q*, der aber gleichzeitig auch als Entwässerungsschlitz zu wirken hatte, um den großen, vom Umfassungsschlitz eingerahmten Gebirgstheil zu trennen, dessen Wasser aufzusaugen und schneller zum Abflusse zu bringen. Er wurde deshalb auch bis zur Tegelschichte herabgeführt und bis nahe an die Oberfläche des Terrains mit Filtermaterial versehen. Aus ökonomischen Gründen wurde derselbe nicht in die tiefste Rinne der sich gegen 31 + 600 öffnenden unterirdischen Mulde, sondern etwas höher gelegt.

Der Schlitz *d p* endlich sollte nur local wirken und das viele in der dortigen Rutschung zu Tage tretende Wasser so rasch als möglich abführen. Da jedoch derselbe während der Ausführung wiederholt eingedrückt wurde, so musste die Arbeit wegen der verhältnismäßig hohen Kosten, die sie dem erwarteten Vortheile gegenüber in Anspruch genommen hätte, wieder aufgegeben werden.

Während der Ausführung der übrigen Strecken zeigte es sich, dass wahrscheinlich durch ehemalige Rutschungen der in mächtigen Platten gelagerte Tegel metertief vertical gespalten war, durch welche Risse das Wasser eindringen und einzelne Platten des Tegels selbst — der durch den Einschnitt, in dessen Mitte, auf mehrere Meter Tiefe aufgeschlossen wurde — zum Rutschen bringen konnte. Infolge dessen musste die Sohle der Schlitze so tief als die Sprünge reichten — gewöhnlich bis zur zweiten Platte — eingeschnitten werden, und die Steinschüttung von hier bis ca. 0·5*m* über die oberste Schichte des Tegels hinaufreichen.

Der Erfolg der Anlage war ein vollkommener; nur musste — nachdem ein Austrocknen des Einschnittes bis zu dessen Weiterbetrieb nicht abgewartet werden konnte — am Ende des Einschnittes, wo die Rutschfläche nahe der Nivellette geschnitten wurde, als Stütze eine Trockenmauer in einer mittleren Stärke von 1·5*m* bis auf 1*m* ober die Rutschfläche eingebaut werden.

Das Terrain oberhalb des Einschnittes wurde sorgfältig planirt und durch — vom Einschnittsrande entfernte — Grabenanlagen für eine rasche Abfuhr des Tagwassers gesorgt.

Viel schwieriger stellte sich die zu lösende Aufgabe im südlichen Voreinschnitte des Tunnels auf der Wasserscheide (Fig. 29) der selben Bahn. Das Gebirge behielt auch hier den allgemeinen Charakter bei, indem unter einer 6 bis 14*m* starken Lehmlage sich fester, bald in dünnen Schichten, bald in mächtigen Lagern auftretender blauer Tegel erstreckte, der selbst am noch erreichten tiefsten Punkte (ca. 60*m* unter der Terrainoberfläche) keine Änderung aufwies. Der bis 16*m* tiefe Voreinschnitt wurde fast ausschließlich im gelben Lehm vorgetrieben.

Auf dieser Bergseite des Tunnels waren deutliche Spuren vormaliger Rutschungen nachweisbar, und es verursachte der begonnene Einschnittsauslauf bei kaum 2*m* Tiefe schon eine so bedeutende Bewegung der Berglehne, dass die Trace des Einschnittes aufgegeben und eine neue, näher dem Thale zu gelegene — unter Beibehaltung der Tunnelmündung — gewählt werden musste. Es ergaben auch die systematisch durchgeführten Bohrungen und Schachtabteufungen das Vorkommen von Wasser auf der Tegeloberfläche.

Auf Basis eines nach den Bohrungsergebnissen zusammengestellten Schichtenplanes wurde nun die Entwässerungsanlage derart bestimmt, dass durch diese — um die Kosten nicht zu bedeutend zu erhöhen — vorzüglich nur das Portal und die höchsten Einschnittstheile geschützt

werden sollten. Erschwerend auf die Durchführung der Aufgabe wirkten im vorliegenden Falle noch zwei Umstände ein.

Erstens ergaben sich sehr ungünstige Profilverhältnisse der Bahnaxe, indem der Tunnel seiner ganzen Länge nach bis zu dem in Rede stehenden Portale unter 10‰ steigt, von hier an unmittelbar eine Horizontalen von 400*m* Länge folgt und erst weiterhin in ein Gefälle von 10‰ übergeht. Eine Abfuhr des gesammelten Wassers durch den Tunnel musste aber absolut vermieden werden.

Zweitens. Eine sehr bedeutende Schwierigkeit lag in dem trockenen Bachgerinne, welches, rechts oberhalb des Einschnittes (vom Tunnelportale gegen den Einschnitt zu gesehen) gelegen, bei heftigem Regen außerordentliche Wassermengen abführt. Bei dieser ersten in Angriff genommenen größeren Entwässerungsanlage der genannten Bahnstrecke erachtete man die Tiefe von 9*m*, in welcher der wasserundurchlässige Tegel erreicht wurde, als zu bedeutend, um die Schlitze *c d e f* auf die ganze Tiefe hinab abzuteufen [1]); diese wurden daher nur auf 3·5 bis 4*m* Tiefe hergestellt, dagegen ca. 15*m* unterhalb der Schlitze und parallel zu der Richtung derselben Stollen von 0·9*m* oberer, 1·1*m* unterer Breite und 1·5*m* Höhe vorgetrieben, welche das auf der Tegeloberfläche ablaufende Wasser aufzunehmen hatten (Fig. 29 und 30).

Hiebei wurde vorausgesetzt, dass das im gelben Lehm enthaltene, unter dem Schlitz passirende Wasser auf seinem weiteren Laufe sich herabsenken und in den Stollen gelangen werde.

Der Stollen lief, 30*cm* in den Tegel eingeschnitten, von *c* über Punkt 4 zum Winkelpunkte *m*, von wo er mit nur 2·5% Gefälle sehr bald die Tegelschichte verlor, in den gelben Lehm eintrat und bei *a* endlich zutage trat.

Wenn man sich nach dem Schichtenplane den Lauf des Wassers auf der Tegelschichte vergegenwärtigt, so ergibt sich, dass links der Bahnaxe die Strecke vom Portale bis 33 + 900, rechts dagegen bis 33 + 880 durch diese Anlage gegen Rutschungen insoweit gesichert war, als den von hier bis zu den Schlitzen gelegenen Erdmassen alles Wasser entzogen sein sollte.

Weiterhin hätte auf der rechten Seite für die Strecke von 33 + 880 bis 33 + 950 eine nach Lage und Höhe der unterirdischen Schichten immerhin sehr kostspielige und umfangreiche Entwässerungsanlage rationell nur durch den im starken Gefälle liegenden Tunnel hindurch platz-

[1]) Bei späteren Arbeiten sind derlei Schlitze sogar auf 13*m* Tiefe anstandslos durchgeführt worden.

greifen können, was, wie erwähnt, principiell ausgeschlossen war; bei Entwässerung des horizontalen Einschnittes mit der Nivellettehöhe 533·0*m* hätte man aber mit der Anlage so weit vom Einschnittsrande entfernt bleiben müssen, dass die inzwischen befindliche, dem Eindringen der Tagwässer ausgesetzte, stark zerrissene Fläche den Erfolg der Anlage wieder in Frage gestellt oder die Kosten umsomehr erhöht hätte.

Von 33 + 950 bis zum Einschnittsrande hin gestatteten die Höhenverhältnisse absolut keine rationelle Anlage mehr ohne unerschwingliche Kosten für die Wasserableitung. Es blieb daher in dieser Strecke nichts übrig, als jede sich zeigende Wasserader durch Einlegen von Steinrippen oder durch Verfolgen derselben mittels eines Stollens unschädlich zu machen.

Man beschränkte sich daher nur darauf, die ungünstige Lage des Baches durch die aus Fig. 29 ersichtliche Bachcorrectur zu verbessern — welche in ihrem weiteren Verfolge den aufgelassenen Einschnitt benützte — und in Verbindung mit dem früher erwähnten Parallelschlitze einen weiteren Sickerschlitz *c b h g a* von 1½ bis 4*m* Tiefe am tiefsten Punkte des alten Bachgerinnes und dann weiterhin im aufgelassenen Einschnitte zu führen, um womöglich einen Theil des Grundwassers, sowie alles aus dem Bache und sonstwie einsickernde Wasser aufzufangen.

So zielbewusst und klar überlegt die Entwässerungsanlagen in dem vorliegenden Beispiele zur Ausführung kamen, so kann sich der Autor selbst nicht freisprechen von einem durch zu große Ökonomie hervorgerufenen Versehen.

Wie dem Schichtenplane zu entnehmen, liegt der Punkt 33 + 900 der Einschnittssohle nur in geringer Höhe über der undurchlässigen Tegelschichte, welche hier eine ausgesprochene Thalbildung aufweist. Es war daher bei Vollendung des Einschnittes ein Auftreiben der Sohle zu besorgen und hätte sonach die Entwässerungsanlage die Sicherung des Bodens bis über diesen Punkt hinaus bewirken sollen.

Durch Verlängerung des Schlitzes und Stollens um ca. 30 bis 50*m* über den Punkt *e*, bezw. *m* hinaus hätte dies erreicht und mit verhältnismäßig geringen Mehrkosten die vollkommene Entwässerung bis 33 + 950 erzielt werden können, wodurch — wie die Zukunft lehrte — die später aufgewendete, wenigstens zwanzigfach höhere Summe wahrscheinlich erspart worden wäre.

Da aber die unterirdische Mulde auf der angegebenen Strecke in die Entwässerung nicht einbezogen war, so trat hier der befürchtete Auftrieb der Sohle auf der linken Seite des Einschnittes thatsächlich ein und hatte ein Nachrücken und Zerreißen der in Arbeit befindlichen

Böschungen, fächerartiges Abstürzen und constantes Weitergreifen der Bewegung zur Folge, die bis nahe zum Punkte *m* reichte und eine Reihe von sehr kostspieligen Gegenmaßregeln — Stollen, Steinrippen, Stützmauern etc. — hervorrief, auf deren näheres Eingehen wir hier wegen Beschränktheit des Raumes verzichten müssen.

Nebst dieser Unterlassungssünde wirkten noch zwei Umstände bei der eingetretenen und zu großartigen Dimensionen angewachsenen Rutschung wesentlich mit.

Bei der hier versuchten Combination von Schlitz und Stollen liegt der Schlitz auch mit seiner Sohle noch vollkommen im gelben Lehm, ohne dass für die Dichtung derselben vorgesorgt worden wäre (Fig. 29 und 30). Es war dadurch dem darüber fließenden Wasser die Möglichkeit geboten, die Sohle allmählich aufzuweichen und ein Einsinken der Steinfüllung in dieselbe hervorzurufen, wodurch das Wasser, in seinem Laufe noch mehr gehemmt, umso eher versickern musste, statt vollkommen abzufließen. Auf diese Weise wurde aber nicht allein die Wirksamkeit des Schlitzes nach und nach vereitelt, sondern es war überdies sehr fraglich, ob alles hier versickernde Wasser auch wirklich vom Stollen aufgefangen wurde. Gelangte nun das Wasser weiterhin wieder auf die Tegelschichte, so entstand von oben herab eine neue Rutschfläche, durch welche die Tendenz zur Bewegung eine Steigerung erfahren musste.

In solchen Fällen, wo die Schlitze nicht bis zur undurchlässigen Schichte herabreichen, ist es daher dringend geboten, die Sohle zu dichten, was in geeignetster Weise mit einem in Cementmörtel gelegten Pflaster zu erreichen ist.

Ähnlich lagen die Verhältnisse in jenem Theile des Stollens, wo derselbe — die Tegelschichte verlassend — mit seiner Sohle, bis zur Verschneidung mit der Terrainoberfläche, gleichfalls im gelben Lehm geführt ist. Die Möglichkeit des Wasserversickerns wird hier noch dadurch vermehrt, dass die des bedeutenden Druckes wegen schwer zu entfernenden Bodenschwellen des Stolleneinbaues dem Wasser an und für sich eine Stauung bereiten.

Bei einer hier durch Entfernung der Steinfüllung aus den ersten 30*m* des Stollens vorgenommenen Untersuchung fand man acht Monate nach Vollendung des Baues die Sohle thatsächlich schon auf 30 bis 50*cm* Tiefe vollkommen erweicht, und es dürfte das Wasser jedenfalls auch schon tiefer in den Boden eingedrungen sein.

Schließlich sei noch erwähnt, dass die riesigen, durch die Rutschungen gewonnenen Massen auf jedem nur irgend disponiblen Raume deponirt werden mussten, so auch vom linksseitigen Einschnittsrande, bei 33·94

beginnend — mit Beibelassung einer Berme von 10*m* Breite längs des Randes — über das alte Bachgerinne hinaus, infolge dessen der Stollenauslauf in seiner Fortsetzung nachträglich auf die jenseitige Lehne verlegt werden musste.

Nicht immer werden die Verhältnisse gebieten, Entwässerungsanlagen in so ausgedehntem Maße zur Ausführung zu bringen, und es wird in sehr vielen Fällen genügen, die Sickerschlitze nur mehr oder weniger tief in die Böschung selbst einzulegen.

Eine derartige Anordnung der Schlitze wird genügen, wenn die Tiefe, Neigung und Wassermenge der undurchlässigen oder wasserführenden Schichte relativ nicht sehr bedeutend sind, durch diese also auch keine Rutschungen von sehr großer Ausdehnung hervorgerufen werden können.

Ist hiebei die Menge des Wassers, sowie die Neigung der Schichten sehr unbedeutend, so können Abrutschungen überhaupt nur dadurch erfolgen, dass das abfließende Wasser im Winter an der Böschung zufriert, hiedurch eine Stauung im Innern und beim Eintritt des Thauwetters den Abfluss einer größeren Wasserquantität verursacht.

In einem solchen Falle wird es genügen, den Sickerschlitz bei sehr geringen Dimensionen desselben nur so tief (0·6 bis 1·0*m*) in die Böschungsfläche einzulegen, dass der Frost auf denselben nicht einwirken kann (Fig. 31). Bei Vorhandensein mehrerer wasserführenden Schichten wird natürlich für jede ein Schlitz zur Anwendung kommen müssen. Ist der Boden zwischen den wasserführenden Schichten durchnässt, so muss die Steinfüllung von der untersten bis zur oberen Schichte reichen (Fig. 32). Bei größerer Neigung der glatten Schichte, oder wenn der Boden darüber in höherem Grade erweicht ist, muss man den Sickerschlitz in größerer Entfernung von der Böschung anlegen, um dadurch einen Erdkörper *A C D E* (Fig. 33) trocken zu legen, hiemit die Reibung auf der früheren Rutschfläche zu vermehren und so dem rückwärts befindlichen zur Abrutschung geneigten Boden ein natürliches Gegenbankett zu schaffen.

Die Sicherheit des Erfolges kann noch dadurch gesteigert werden, dass man den natürlichen Boden oberhalb der Rutsch-Schichte bis zu dem Sickerschlitz ganz entfernt und aus frisch aufgebrachter, trockener und gestampfter Erde ein künstliches Gegenbankett herstellt, dessen Sohle vom Einschnitt aus nach dem Sickerschlitz einen Fall von ca. 1 : 10 erhält (Fig. 34). Das Abschieben des Gegenbanketts wird in diesem Falle nicht nur durch die größere Reibung, sondern auch durch die gegen den Einschnitt zu ansteigende Sohle wesentlich erschwert.

Bei Vorhandensein mehrerer wasserführenden Schichten wird die Anordnung nach Fig. 35 getroffen.

Ist eine über Felsen gelagerte Erdschichte gegen Abrutschen zu sichern, so bringt man bei starker Neigung oder Durchnässung des Bodens ein Gegenbankett *A* aus Steinen an, welches in den Felsen eingesprengt wird (Fig. 36), oder es wird eine niedrige, etwas in den Felsen eingelassene Mauer angeordnet, die mit Öffnungen zum Durchlassen des Wassers versehen ist (Fig. 37).

Als Beispiel einer durch Entlastung der Rutschflächen in großem Maßstabe durchgeführten Sicherungsanlage führt Henz in seinem „Erdbau" einen Einschnitt auf der Westphälischen Eisenbahn an, welcher drei wasserführende Schichten durchschneidet, die ihren Ursprung unter einer mächtigen, aber zerklüfteten Sandsteinlagerung haben (Fig. 38). Da bei der Ausführung des projectirten Einschnittes *a b c d* für die Entwässerung dieser wasserführenden Schichten nicht vorgesorgt war, so setzte sich schon bei Beginn der Aushebung die Wand *a b* in Bewegung, und die auf den oberen Rutschflächen liegenden Bodenmassen folgten nach, so dass der vordere Theil der aufgelagerten Sandsteinschichte seine Unterstützung verlor und nachstürzte. Die Arbeiten zur Aufräumung des verschütteten Einschnittes blieben erfolglos, da beim Tiefergehen immer neue Bodenmassen in Bewegung kamen, wodurch die in der Bodenoberfläche sich bildenden Risse immer größer wurden und sich landeinwärts erstreckten. Es blieb unter diesen Verhältnissen nichts übrig, als den Abhang in solcher Weise zu entlasten, dass jede der drei Rutsch-Schichten angeschnitten und damit Terrassen-Absätze *e f*, *g h*, *i k* und *l b* gebildet wurden. Das Wasser der einzelnen Rutschflächen ist in die Längencanäle *f*, *h* und *k*, welche an den rückwärtigen Seiten der horizontalen Absätze in die Thonschichten eingeschnitten wurden, gesammelt und an geeigneten Stellen abgeführt worden. Diese Absätze erhielten ein muldenförmiges Pflaster, um auch das Tagwasser nach den Canälen zu leiten und das Eindringen desselben in den Boden zu verhindern, während die Böschungen der Wände so steil gehalten sind, als es das Material gestattet.

Der Einschnitt ist dadurch vollständig gesichert worden, wenngleich mit bedeutendem Aufwande an Arbeit, der zweifelsohne wesentlich geringer ausgefallen wäre, wenn vor Beginn der Aushebung die Entwässerung der Rutschflächen und eine entsprechende Entlastung derselben vorgenommen worden wäre.

Ergeben die Bodenuntersuchungen bloß eine in größerem oder geringerem Umfange vorhandene Erweichung des Bodens durch

Wasser, ohne dass ausgesprochene glatte Thon- oder wasserführende Schichten constatirt werden können — welcher Fall meistens dann eintritt, wenn sich bis auf große Tiefen nur lehmiger, mit Sand oder Gerölle gemengter, oder von Sandadern durchzogener Boden vorfindet, zu welchem Wasser Zutritt findet — so muss gleichfalls die Trockenlegung der Böschungen in entsprechender Breite durchgeführt werden, um ein Herausquellen dieses leicht beweglichen Bodens in den Einschnitt hintanzuhalten.

Bei sehr ungünstigen Verhältnissen wird sich auch in diesem Falle die Herstellung einer verticalen Trennungsfläche, die bis zu einer volle Sicherheit versprechenden Tiefe hinabgeführt wird, auf die ganze zu schützende Länge, also ein Parallelschlitz empfehlen, um dem abwärts befindlichen Gebirgstheil durch Austrocknung größere Widerstandsfähigkeit gegen das Abgleiten zu verleihen. Nur muss in diesem Falle der Schlitz so hoch mit Steinfilter versehen werden, als sich der Boden durchnässt zeigt. Als Beispiel einer solchen Anlage kann der in Fig. 39 ersichtliche Einschnitt der Ungarischen Ostbahn dienen.

Dieser Einschnitt besaß nur eine größte Tiefe von 3·5*m*, doch mahnten das rechte, in Bewegung befindliche nahe Bachufer und sumpfige Stellen, dass große Vorsicht geboten sei.

Bohrversuche ergaben, dass man nach Durchsetzung einer höchstens 2*m* starken trockenen Lehmschichte auf blauen, ausnehmend stark mit Sand gemengten und mit Wasser gesättigten, infolge dessen aber oft breiartig oder dünnflüssig aufgeweichten Mergel kommt.

Zur genaueren Bodenuntersuchung (bei *a*, *b*, *d* und thalabwärts bei *r* und *s*) angelegte Schächte ließen erkennen, dass erst in größerer (gewöhnlich 8*m* betragender) Tiefe weniger Sand, demgemäß auch viel weniger Wasser und festere Bodenbeschaffenheit anzutreffen sei, welche aber auf 12 bis 16*m* noch keine weitere Änderung ergab.

Nachdem hier von einer markirten wasserundurchlässigen Schichte nicht die Rede sein konnte, entfiel auch die Möglichkeit der Anlage eines unterirdischen Schichtenplanes und es musste das Entwässerungsnetz nach dem Ergebnisse der Schächte, die schon mit Rücksicht darauf situirt waren, und den zunächst des Wasserspiegels bloßliegenden Tegelflächen projectirt werden.

Hiebei wurde angestrebt, mit der Sohle der Schlitze, bei möglichst starkem Gefälle derselben, 50 bis 75*cm* in das bis dahin noch ganz feste Material einzudringen, weshalb die Schlitz-Ausläufe eine möglichst tiefe Lage erhielten.

Das starke Gefälle der Schlitze sollte dem Wasser die Möglichkeit erschweren, sich in die Sohle einzuziehen; außerdem wurde aber zu dem gleichen Zwecke die Sohle mit dünnem Reisig, das sich bald verschlämmen musste und so eine gute und der constanten Feuchtigkeit wegen dauerhafte Unterlage versprach, dicht belegt. Um den aus den Schlitzen austretenden, aller Erwartung nach sehr bedeutenden Wasserquantitäten genügenden Raum zu bieten, wurde die unterste Auslegung der Schlitze nach einer Lehre als trockene Gewölbmauerung mit plattenförmigen Findlingen ausgeführt und darüber die Ausfüllung bis auf 2m Höhe mit Steinen und erst dann mit Holz bewirkt.

Außer den beiden Endausläufen $a\,m$ und $d\,p$ wurden noch zwei weitere Querschlitze $b\,n$ und $c\,o$ angeordnet, um dem Parallelschlitz größere Gefälle geben, das Wasser aus demselben rascher abführen zu können, und weiters um auch der eingeschlossenen Bergmasse das noch in derselben vorhandene Wasser möglichst bald zu entziehen. Aus letzterer Rücksicht sind alle vier Schlitze nicht als bloße Wasserableitungs-, sondern auch als Entwässerungsschlitze mit einer Stein- und Holzfüllung bis nahe an die Terrainoberfläche versehen worden.

Die höchsten Punkte des Parallelschlitzes lagen zwischen je zwei Querschlitzen, so dass das Wasser einen möglichst kurzen Weg (etwa den sechsten Theil von $a\,d$) zu durchfließen hatte, um in die Ableitungsschlitze zu gelangen. Erst drei Wochen nach Beendigung dieser Arbeiten wurde der Einschnittsaushub in Angriff genommen und zeigte sich das vordem breiartige Material wohl noch etwas feucht, aber vollkommen consistent und erhärtete nach wenigen weiteren Wochen auch in tieferen nachgegrabenen Partien förmlich zu Stein.

Diese Anlage hatte nicht allein den Erfolg, dass sich auch später weder beim Einschnitte, noch in dessen nächster Umgebung auch nur die geringste Bewegung zeigte, sondern dass auch der abwärts gelegene, 2 bis 3m tiefe Sumpf durch dieselbe vollkommen trocken gelegt wurde. Für das im Einschnittsbereiche stehende Wächterhaus genügte die Vorsicht, dass mit dessen Erbauung spät begonnen, die Fundamente möglichst seicht gelegt und zur Entwässerung derselben ein 50cm unter deren Sohle reichender Schlitz $k\,t$ angeordnet wurde.

Bei sehr großer Tiefe des Einschnittes, bei welcher die Ausführung der Schlitze zu große Schwierigkeit bereiten würde, muss die Entwässerung in bergmännischer Art hergestellt werden, indem man von Schächten, die bis unter die Sohle des Einschnittes reichen, in verschiedenen Höhen mit fallenden Stollen ausbricht und erstere durch diese in Verbindung bringt (Fig. 40). Die Entfernung der Schächte und Stollen

voneinander richtet sich nach dem Grade der Erweichung des Bodens. Querschnitt der Schächte und Stollen wie früher angeführt (Fig. 21 bis 24).

Wenn die nasse Schichte keine große Höhe hat, so ordnet man nur Querstollen, oder Längs- und Querstollen an. Bei der in Fig. 41 dargestellten Entwässerung des Einschnittes bei Dockenberg an der Bahn von Paris nach Mühlhausen erhielten die Stollen 10 bis 30*m* Abstand, 9 bis 36*m* Länge, 0·8*m* Breite, 1·4*m* Höhe.

Der untere Theil der Stollen ist mit Kies, der obere mit trockenen Steinen ausgefüllt; im Kiese liegen 0·25*m* über der Sohle zwei Drainrohre von 10*cm* Weite, aus welchen das Wasser nach einem unter der Axe des Einschnittes gelegenen Draingraben mit 30*cm* weitem Rohre geführt wird.

In Fällen, wo die Erweichung des Bodens keinen so hohen Grad erreicht hat als in den vorangeführten Beispielen, können die Anlagen zur Trockenlegung, je nach der größeren oder geringeren Consistenz des Bodens, in einer der nachfolgend beschriebenen Weisen erfolgen.

Bei nicht sehr großer Beweglichkeit der Erde genügt es oft, eine dünne Schichte zunächst der Böschung durch Sickergräben oder Drains auszutrocknen (Oberflächen-Drainage). Diese können entweder als Querdrains mit 3 bis 6*m* Entfernung und 0·8 bis 1·2*m* Tiefe angeordnet werden und in einen am Fuße der Böschung liegenden Längsdrain münden (Fig. 42), oder als Längsdrains, welche ihr Wasser dann mit Hilfe einzelner Querdrains in die Seitengräben des Einschnittes abführen (Fig. 43).

Findet eine bedeutendere Durchweichung des Bodens statt, so dass durch obige Maßregel nicht der entsprechende Erfolg erreichbar erscheint, so können Stützungen oder Steinrippen mit Strebepfeilern, Sporen oder Sickerschlitze genannt, zur Anwendung kommen.

Stützungen eignen sich besonders dann, wenn die Erweichung des Bodens sich nur auf die unteren Partien des Einschnittes erstreckt, und sie bestehen aus durchlaufenden Steinpackungen, die entweder bloß als liegende Mauern oder als Banketts angeordnet werden können (Fig. 44).

Erstreckt sich jedoch die Durchnässung auf größere Höhen, so sind Strebepfeiler vorzuziehen, deren Zweck sowohl in der Stützung als in der Austrocknung des Bodens, also im Aufsaugen und Abführen des Wassers aus demselben besteht.

Entfernung und Dimensionen richten sich nach der Beweglichkeit des Bodens, mit deren Zunahme erstere geringer, letztere bedeutender werden müssen, um ein Abrutschen des zwischen denselben befindlichen Bodens zu verhindern.

Bei kürzeren Pfeilern gibt man denselben meistens eine constante Breite (Fig. 45), bei längeren dagegen lässt man dieselbe stufenförmig nach oben abnehmen (Fig. 46), weil durch die auf solche Weise entstehenden Absätze eine bessere Stützung des Bodens ermöglicht ist. In gleicher Weise führt man die Dicke entweder constant durch (Fig. 47), oder man bringt gleichfalls Ansätze an, gegen welche sich die Erdmasse stemmt (Fig. 46 und 49).

Um dem Fuße der Steinrippen einen festen Stützpunkt zu gewähren, kann man dieselben auf eine durchgehende Steinpackung aufsetzen, die auch eine Wasserabführung bezweckt (Fig. 45).

Ist der Boden nur stellenweise durchnässt, so ordnet man die Steinrippen nur an den erweichten Stellen an, und lässt von diesen eventuell noch Äste abzweigen, die den Wasseradern folgen und dieselben aufnehmen und abführen (Fig. 48).

Finden die Durchsickerungen in mehr oder weniger horizontaler Richtung statt, so ist es zweckmäßig, an dieser Stelle Steinpackungen in Bogenform zwischen den Pfeilern anzuordnen, indem dadurch eine bessere Stützung des oberen Bodens und eine größere Entfernung der Pfeiler ermöglicht wird (Fig. 49).

Ist der Boden nur in den unteren Partien durchweicht, so können Bögen allein zur Anwendung kommen (Fig. 50).

Bei ausgeführten Bauten variiren: die Entfernung von 2 bis 10*m*, die Breite von 0·6 bis 3·0*m* und die Dicke der Pfeiler von 0·6 bis 2·0*m*.

Endlich können auch Futtermauern dazu dienen, die Widerstandsfähigkeit des Bodens gegen Abrutschen zu erhöhen, doch werden dieselben wegen ihres verhältnismäßig geringen Gewichtes bei gewöhnlicher Construction selten geeignet sein, der eintretenden Bewegung des hinterliegenden Bodens Einhalt zu thun. Man kann sie nur als Mittel anwenden, um den Erddruck auf festere Stützpunkte zu übertragen, in welchem Falle sie beiderseits des Einschnittes hergestellt und entweder bloß durch Sohlengewölbe oder auch oben durch Gewölbe miteinander verbunden werden, so dass dann die gegenüberliegende, nicht gefährdete Einschnittswand den Seitendruck des beweglichen Bodens der bedrohten Wand aufnimmt (Fig. 51).

Um die Widerstandsfähigkeit der Futtermauern zu erhöhen, können dieselben auch als stehende Gewölbe zur Anwendung kommen. Fig. 52 zeigt eine Futtermauer der Bahn St. Germain des Fossés nach Roann (Durchschnitt durch die Mitte der aufrecht stehenden Gewölbe mit 6*m* Spannung, 1·02*m* Pfeil, die sich beiderseits gegen 2*m* breite Contrefort stützen).

Derlei Anordnungen können auch als Palliativmittel in dem Falle zur Anwendung kommen, wo man die Wirkung der Entwässerungsanlage nicht abwarten kann.

Befindet sich der erweichte Boden auch unter der Sohle des Einschnittes und kann man die Austrocknung des Bodens nicht abwarten, so empfiehlt sich die Einlage von Steinrippen, welche durch ihr Gewicht dem Auftrieb entgegenwirken und zugleich die Böschung am Fuße stützen.

Diese Rippen werden als liegende Gurten angeordnet und können auch durch horizontale Bögen miteinander verbunden werden, um eventuell angeordneten Stützungen der Böschung als Widerlager zu dienen (Fig. 53).

Eine interessante Rutschung von sehr bedeutender Intensität fand in dem 1878 hergestellten 350*m* langen, bis 17*m* tiefen nördlichen Voreinschnitte des Tunnels der Sächsischen Staatsbahn bei Altenburg statt, die hauptsächlich dem durch Eindringen des Tagwassers hervorgerufenen starken Anquellen des Bodens zuzuschreiben ist (Fig. 54 bis 60).

Sowohl der Tunnel als der Voreinschnitt durchschneiden eine starke Lage von, der Diluvialbildung angehörigem Geschiebelehm mit Sandadern, Sandgallen und Einlagerungen von Feuerstein, Schlämmkreide, Versteinerungen, Conglomeraten nordischer Geschiebe und Eisenkies. Bei dunkelgrauer Farbe, hatte der Lehm 50 bis 55° natürliche Böschung, 2*m* Cohäsionshöhe, ein specifisches Gewicht von 2·2 bis 2·8 und war so fest, dass er mit der Spitzhacke gelöst werden musste.

Der Geschiebelehm ist von einer dünnen Triebsandschichte und einer Lehmschichte von zusammen etwa 3*m* Stärke überlagert (Fig. 60) und ruht, wie sich später herausstellte, dicht unter dem Planum auf einer bis zu 1*m* starken lettigen Schicht von Bänderthon, unter welcher sich eine mindestens 5*m* starke Kieslage befindet. Der Einschnitt durchfährt den Sattel eines flachen ansteigenden Höhenzuges und trifft in der Mitte seiner Länge auf eine normal zur Bahnaxe stehende Thalmulde, in welcher der Einschnitt noch etwa 3·5*m* tief ist. Die dem Sattel benachbarten Höhen steigen links auf 800*m*, rechts auf 1200*m* Breite, von der Bahnaxe an, sanft aufwärts. Die Schichten besitzen normal zur Axe keine messbare Neigung, in der Längsrichtung fallen sie sanft nach der durchschnittenen Thalmulde ein.

Diese Bodenverhältnisse wurden sonach für die Ausführung, sowohl nach Lagerung als Festigkeit, so außerordentlich günstig angesehen, dass keine weiteren Sicherungsmaßregeln für nothwendig erachtet und die Böschungen nach dem Normale unter 1 : 1½ mit 0·5*m* breiten Bermen in 2*m* Höhenabstand durch offenen Einschnittbetrieb hergestellt wurden, obwohl im Projecte englischer Betrieb vorgesehen war.

Die solchermaßen ermöglichte stärkere Durchnässung der Böschungen während des Baues hat vermuthlich die folgenden Katastrophen hervorgerufen.

Der Angriff des Tunnels erfolgte mit Hilfe eines Einschnitt-Stollens, der in der Axe und nahe dem Planum des Einschnittes angelegt war. Beim Herausnehmen der eisernen Stollengespärre zeigten sich plötzlich Risse in der rechtsseitigen Böschung, und nach 2 bis 3 Tagen stürzte diese ein. Bei der sofortigen Eintreibung von zwei Versuchsschächten glaubte man eine Rutschfläche in der Bänderthonschicht zu erkennen und hielt es daher für genügend, eine Stützmauer am Fuße der Böschung auf den untenliegenden Kies zu gründen.

Diese auf 190*m* Länge, nach Profil Fig. 54 mit trockener Hinterpackung und Entwässerungsschlitzen gebildete Mauer gestattete die Fertigstellung des Einschnittes, sowie die Betriebseröffnung zunächst auf dem rechten Geleise, neben der Mauer. Schon drei Tage später zeigten sich aber derartige Zerstörungen an der Mauer, dass man mit Verstärkungen durch Pfeiler an der Rückseite vorging, die aber trotz des verwendeten Cementmörtels schon während der Herstellung demolirt wurden. Es wurde nun eine ganz neue Mauer von 15 bis 25*m*² Querschnitt (Fig. 55) innerhalb einer regelmäßig hergestellten bergmännischen Zimmerung ausgeführt, um diese erst nach völliger Erhärtung dem Drucke durch das Erdreich auszusetzen. Während des unmittelbar darauf folgenden Winters zeigten sich jedoch auch hier Verdrückungen, und als im nächsten März, nach starkem Schneefall, plötzlich Thauwetter und Regen eintrat, rückte, namentlich vor und über dem Tunnelportale, das Erdreich in großen Massen, unter Bildung von 5 bis 6*m* tiefen Rissen, nach abwärts gegen das linke Geleise, so dass dieses nur unter fortwährender angestrengter Arbeit von 400 Mann mittels Förderung auf dem ersten Geleise für den Betrieb freigehalten werden konnte. Hiebei wurde durch Profilaufnahmen constatirt, dass das Volumen der transportirten Massen etwa das Dreifache jenes der abgerutschten Berge betrug und die hiernach geschätzten Aufträge noch das Doppelte der abgetragenen Böschungsinhalte erreichten, die eingetretene Erdvermehrung somit außerordentlich bedeutend war.

In erster Linie wurde nun die rechte Böschung abgestützt, und bis Ende Juni die ganze rechtsseitige Mauer auf 140*m* Länge nach Fig. 56 mit 5·3 bis 14·3*m*² Querschnitt, auf 174*m* Länge jedoch nach Profil Fig. 55 mit einem durchschnittlichen Querschnitte von 14·7*m*² fertiggestellt.

Die linke, durch Abgrabung auf 1:4 reducirte Böschung glaubte man durch eine im Mittel 7·29m^2 im Querschnitte haltende, 342m lange Stützmauer (Fig. 57) sichern zu können.

Außerdem begrenzte man den Einschnitt auf beiden Seiten mit 3m tiefen Sickergräben zur Abfangung des Tagwassers.

Per laufenden Meter des Einschnittes beliefen sich die Kosten für diese Sicherungsanlagen auf 1053 Mark.

Im Spätherbste des nächsten Jahres (1880) traten neue Aufquellungen ein, welche erhebliche Transportskosten veranlassten, zunächst jedoch die Mauern intact ließen. Man entfernte nun allen unter dem Planum befindlichen Geschiebelehm und versah den Bahnkörper mit Bankettmauern.

Sehr bald zeigten sich aber erhebliche Risse auch in der linksseitigen Mauer, und nachdem dieselbe während des Winters durch Absteifung nothdürftig gehalten wurde, trat, bei Aufgang des Frostes, auf 50m Länge zuerst eine Verschiebung sammt dem Fundamente um 0·5m und später eine vollständige Zerstörung dieser Mauer ein, während sie auf den übrigen Strecken starke Risse zeigte. Der in großen Mengen einquellende Boden wurde bei Benützung des rechten Geleises wieder beseitigt.

Nach diesen Erscheinungen konnte es keinem Zweifel unterliegen, dass sich in den Böschungen ganz abnorme Druckkräfte entwickelten; um hierüber Aufschluss zu erhalten, wurden zunächst Versuche mit den Bodenarten vorgenommen.

Diese ergaben, dass ein Würfel des gewachsenen Geschiebelehmes von 12·33dm^3 Inhalt und 8·15% Wassergehalt ein Gewicht von 27·85 kg und ein specifisches Gewicht von 2·26 besaß. Bei weiterer Zuführung von Wasser steigerte sich der Wassergehalt auf 18·25% und der Würfel erfuhr eine Volumvergrößerung um 15%, erhielt ein Gewicht von 30·55kg und ein specifisches Gewicht von 2·15.

Wurde der Würfel lufttrocken zerkleinert und eingestampft, so resultirte ein Gewicht von 25·75kg bei 63·18% Volumvergrößerung. Es erscheint sonach erklärlich, dass bei dem früher erwähnten nur lose geschütteten Auftrage sich eine Volumvergrößerung um 100% ergeben konnte.

Aus der eingetretenen Zerstörung der Mauern ließ sich ermitteln, dass die Kraftäußerung bei der Bewegung mit der 21fachen Intensität jener erfolgen musste, welche der Theorie nach von dem vorhandenen Erdreich, selbst unter erheblich ungünstigeren als den vorliegenden Verhältnissen, zu erwarten war. Diese Kraftäußerung würde sich nur ergeben, wenn man völlig cohäsionslosen Boden (beobachtet waren 2m Cohäsions-

höhe) und einen natürlichen Böschungswinkel von 20° (beobachtet wurde ein solcher von 50 bis 55°) annimmt. Die eingetretenen so bedeutenden Spannungen im Erdreiche lassen sich daher nur auf dessen Tendenz zur Volumvergrößerung zurückführen.

Auch auf der rechten Seite wurden die oberen Theile der Mauer auf große Längen, wahrscheinlich an den in derselben belassenen Steifen als Angriffspunkt, durch anscheinend von unten nach oben wirkende Kräfte abgehoben (Profil Fig. 58).

Bei der Reconstruction der linksseitigen Mauer entschloss man sich, aus Besorgnis vor den Bewegungen, welche ein Aufgraben hinter derselben zur wahrscheinlichen Folge gehabt hätte, zur Verstärkung derselben auf der äußeren Seite durch 5*m* breite, im Verband vorgemauerte Pfeiler, mit 2*m* lichtem Abstand voneinander, durch welche zum Ablaufe des Wassers des Seitengrabens Rohrleitungen geführt wurden, so dass das Profil Fig. 59 mit einem Querschnitt von 12·24m^2 entstand.

Diese Pfeiler wurden im allgemeinen zuerst hergestellt, das Erdreich gegen diese gestützt, und dann erst die alte Mauer völlig abgebrochen und neu gemauert. Außerdem wurde die flache, bereits wieder aufgequollene Böschung versuchsweise auf 28*m* Länge mit Trockenpackung und dahinter angebrachtem trockenen Auftrage belastet (Profil Fig. 60); diese Anordnung hatte guten Erfolg.

Der Aufwand für die zweite Reconstruction betrug im ganzen 89.000 Mark, so dass sich per laufenden Meter des 350*m* langen Einschnittes die gesammten Reconstructionskosten auf 1308 Mark stellten, während die Baukosten für die Herstellung des Einschnittes selbst nur 540 Mark betrugen.

Welch kolossale Dimensionen die Erdbewegungen annehmen können, wenn nicht rechtzeitig eine durchgreifende Entwässerung vorgesehen wird, und welche Schwierigkeiten bei der Durchführung der Arbeiten daraus erwachsen, kann auch aus folgendem Beispiele entnommen werden.

Die Theilstrecke Treysa-Malsfeld der Berlin-Coblenzer Eisenbahn durchschneidet in der Nähe der „Rothen Mühle" eine stark vortretende Bergnase und übersetzt beiderseits derselben das anliegende Beise-Thal mittels großer gemauerten Brücken.

Behufs Umgehung dieser Bergnase und Vermeidung der beiden Beise-Brücken war bei der Projectsverfassung eine Verschiebung der Bahntrace ins Auge gefasst worden, derart dass sich nur ein Anschnitt an der äußersten Spitze der Bergnase als nöthig herausgestellt hätte.

Da jedoch bei dieser Traceverlegung der kostspielige Ankauf des ganzen Etablissements „Rothe Mühle" mit seinen Wassergerechtsame-

und noch weiteren in Bezug auf die Landwirtschaft geltend gemachten Entwertungs-Entschädigungen in Frage kam, so wurde damals aus finanziellen Gründen von dieser Führung der Bahnlinie Abstand genommen, was jedenfalls nicht geschehen wäre, wenn die ungleich kostspieligeren Nachwehen der zur Ausführung gelangten Bahntrace auch nur annähernd hätten vorausgesehen werden können.

Der herzustellende Einschnitt hatte in der Mittellinie der Bahn eine Länge von 285*m* und eine größte Tiefe von 22·8*m*.

Das Gebirge besteht aus vielen übereinander gelagerten, bis zu 2*m* hohen Schichten gesunden bunten Sandsteins, welche durch viele verschieden hohe, vereinzelt sogar bis 0·5*m* starke Lettenschichten getrennt sind und etwa in einer Neigung von 15 bis 20° (durchschnittlich 1:3) nach dem Thale hin fallen. Eigentliche Quellen zeigten sich nicht, doch war der Einschnitt infolge der durch Terrainspalten eingedrungenen Tagwässer häufig sehr nass.

Obwohl diese Verhältnisse zu großer Vorsicht hätten mahnen sollen, wurde der Einschnitt, in welchem unter Zugrundelegung einer Böschungsanlage von 1'/$_2$ 131.652*m*^{3} Erdmassen zu lösen waren, ohne Vorkehrung irgendwelcher Gegenmaßregel Ende September 1875 begonnen.

Nach Herstellung kurzer Voreinschnitte von beiden Seiten wurde mit englischem Einschnittsbetrieb vorgegangen, u. zw. mit zwei Sohlstollen, die in der Entfernung der Fahrgeleise voneinander angeordnet wurden.

Aber schon im Sommer 1877 zeigten sich Bewegungen in den Stollen, infolge welcher dieselben stellenweise sogar verdrückt und verschüttet wurden. Als im darauf folgenden Frühjahre diese Bewegungen größere Dimensionen annahmen und auch das mit 1- bis 1'/$_2$facher Anlage hergestellte Roll-Loch sehr häufig zugeschüttet wurde, musste der Stollenbetrieb aufgegeben werden, und man ging auf Kopfförderung über. Es wurde Tag und Nacht mit zwei Locomotiven und Wechselzügen gearbeitet, und trotzdem fiel der tägliche Arbeitsfortschritt von Tag zu Tag geringer aus, da die Rutschungen immer umfangreicher und gefährlicher wurden.

Im Frühjahre 1879 wurde sogar die unliebsame Thatsache constatirt, dass die noch zu fördernden rückständigen Massen, anstatt sich zu verringern, von Tag zu Tag zunahmen.

Dieser Misstand wurde hauptsächlich durch andauernde starke Niederschläge veranlasst, die auch an einer ganz plötzlich eingetretenen sehr bedeutenden Rutschung schuld waren, durch welche der, wenn auch noch in geringer Breite, bis zum Bahnplanum ausgearbeitete Einschnitt

wieder bis auf 10 bis 15m ausgefüllt wurde. Es wird nun hervorgehoben, dass sofort, nachdem die ersten Anzeichen von Bewegungen auftraten — wobei sich namentlich tiefe Spalten im oberen Waldterrain, schon ziemlich entfernt von der angenommenen oberen Böschungslinie, zeigten — oberhalb dieser Spalten ein Entwässerungsgraben hergestellt wurde, welcher dazu bestimmt war, die von oberhalb nach dem Einschnitte abfließenden Tagwässer aufzunehmen und zu beiden Seiten der Bergnase, nach der Längenrichtung der Bahn, abzuführen, also eine oberirdische Entwässerung zu bewirken.

Einen Erfolg hätte diese Maßnahme nur in Verbindung mit einer gleichzeitig angeordneten unterirdischen Entwässerung des Terrains durch Sickerschlitze, eventuell Sickerstollen erzielen können, um die vorhandenen, durch die nassen Lettenschichten gebildeten Gleitflächen in entsprechender Entfernung von der Einschnittsböschung trocken zu legen und hiedurch dem weiter oberhalb liegenden Terrain ein Gegenbankett zu schaffen.

Für sich allein konnte aber der Wassergraben auf die bereits eingetretenen Bewegungen keinen wesentlichen Einfluss üben, und musste auch thatsächlich immer wieder weiter oberhalb von neuem ausgehoben werden, da sich die Spalten nach und nach in immer höheren Partien zeigten und die vorher ausgeführten Gräben mit den Rutschmassen verschwanden.

Nach Eintritt der früher erwähnten Rutschung wurde die Entfernung der den Einschnitt ausfüllenden Massen von neuem mit allem Nachdrucke und allen zugebote stehenden Mitteln zu beschleunigen gesucht; trotzdem war der Fortschritt nur ein langsamer, da der Arbeitsbetrieb in diesen Rutschmassen außerordentlich vorsichtig angefasst werden musste.

Gleichzeitig erfolgte eine Aufnahme dieses Einschnittes und es zeigt die Fig. 60*a* die Situation, die Figuren 60*b*, *c*, *d*, *e* vier charakteristische Profile derselben.

Aus diesen Aufnahmen ist ersichtlich, wie zu jener Zeit in der Mitte des Einschnittes ein Keil bestand, welcher der rechtsseitigen Böschung noch einigermaßen als Stützpunkt diente. Man wagte daher nicht, diesen zu entfernen, und beschloss, den Fuß der rechtsseitigen Böschung durch eine in Mörtel auszuführende solide Futtermauer nach Fig. 60*f* zu stützen, u. zw. sollte, je nachdem die Aufräumung des Einschnittes es gestattete, mit der Ausführung der Futtermauer stückweise vorgegangen werden. Diese Mauer war zunächst in einer Länge von 150m zwischen den Stationen 1054 + 70 und 1056 + 20 vorgesehen

und sollte vorerst nur in 1·5 bis 2*m* Höhe über Grabensohle hergestellt werden, um die Bahn möglichst bald eröffnen zu können, was auch bis 1. August 1879 ermöglicht wurde.

Zu dieser Zeit war die rechtsseitige Böschung an den am meisten zum Abrutschen geneigten Stellen etwa nach der Skizze Fig. 60*g* in einer Neigung von 1:2½ bis 1:3 und derartig ausgebildet, dass hinter der Futtermauer noch ein bis 10*m* breites Bankett zur Aufnahme nachrutschender Massen vorhanden war.

Die Menge der bis dahin aus diesem Einschnitte geförderten Massen betrug 304.000m^3, gegenüber der im Anschlage vorgesehenen Menge von 131.652m^3.

Nachdem somit endlich mit den größten Mühen und Kosten die Betriebseröffnung ermöglicht worden war, wurden nun die zu treffenden Maßregeln berathen, welche den Einschnitt gegen weitere Rutschungen dauernd schützen sollten. Hierüber verging aber der Winter, und das nächste Frühjahr brachte wieder Bewegungen von ganz unerwarteten Dimensionen mit sich. Die Massen drängten kräftig nach vorn, hatten das hinter der Futtermauer freigelassene Bankett bald ausgefüllt und drückten dann gegen die Futtermauer, welche am 7. März 1880 auf 65*m* Länge umgeworfen wurde, während die Rutschmassen selbst auf etwa 25*m* Länge nur mehr 3*m* von der Geleismitte entfernt waren.

Nach der sofort an Ort und Stelle vorgenommenen eingehenden Untersuchung konnte man sich der Überzeugung nicht ganz verschließen, dass voraussichtlich auch eine noch kräftiger angelegte Futtermauer den andrängenden Rutschmassen auf die Dauer nicht widerstanden hätte, so lange nicht die weiteren Vorkehrungen zur Entwässerung der Gleitflächen, Befestigung der Böschungen etc. vollständig zur Ausführung gekommen wären.

Es ergab sich somit auch hier wieder die gleiche Erfahrung, die auch bei vielen anderen Beispielen gemacht wurde, dass die Vernachlässig einer rechtzeitig und möglichst sorgfältig durchgeführten Entwässerung der wasserführenden oder undurchlässigen Schichten nur eine meist sehr bedeutende Vermehrung der Bauzeit und der Kosten nach sich zieht und alle Vorkehrungen, den Bewegungen directen Widerstand zu leisten, in Frage stellt, mögen die hiezu angewendeten Constructionen auch noch so kräftig zur Anwendung kommen.

Infolge dieser neuen größeren Rutschung musste die Erdförderung von neuem beginnen, und sind in der Zeit vom März bis August 1880 weitere 60960m^3 Erdmassen aus diesem Einschnitte herausgeschafft

worden, wobei auch gleichzeitig der größte Theil der eingestürzten Futtermauer mit beseitigt wurde.

Nach Aufräumung des Einschnittes und schon während derselben wurde dann mit der Regelung und endgiltigen Befestigung der Böschungen nach einem auf eingehende Prüfung der örtlichen Verhältnisse gegründeten und sorgfältig ausgearbeiteten Entwurfe vorgegangen.

Durch diesen Entwurf war in erster Reihe eine Verstärkung des stehengebliebenen Theiles der Futtermauer, sowie auch eine gegen früher ungleich kräftigere Construction des wieder herzustellenden Theiles derselben mit Hinterpackung und entsprechender Entwässerung angeordnet, die bisher versäumt worden war.

Der Aufbau des neuen, in Mörtelmauerwerk herzustellenden Theiles der Futtermauer sollte in der Weise erfolgen, dass zwischen 10*m* im Lichten voneinander entfernten Widerlagspfeilern stehende Gewölbe gespannt würden.

Fig. 60*h* zeigt diese Anordnung.

Diese Ausführung der Mauer sollte vorerst wegen Kürze der Zeit und aus Sparsamkeitsrücksichten nur in einer Höhe von 2*m* über Grabensohle bewirkt und die Nothwendigkeit einer etwaigen Höherführung derselben erst durch weitere Beobachtungen festgestellt werden.

Die Trockenpackung hinter der Futtermauer war auf 1*m* Stärke bestimmt. Zur besseren Entwässerung der Rutschmassen sollte außerdem noch hinter der Trockenpackung ein System von tief eingeschnittenen und mit Steinen ausgepackten Sickerschlitzen, welches sich auf 8 bis 12*m* von der Mauer ab in die Böschung hinein erstreckte, angelegt werden. Diese Maßnahme, welche die unterirdische Entwässerung zum Zwecke hatte, muss entschieden als die wichtigste bezeichnet werden.

Weiter war angeordnet, dass zugleich mit dem stückweise vorzutreibenden Bau der Futtermauer die oberhalb der Bahn gelegenen, von der Rutschung berührten Flächen, nach Beseitigung der überflüssigen Massen, geregelt und nach dem aus Fig. 60*i* ersichtlichen Längenschnitt parallel zur Bahnaxe sattelförmig eingeebnet werden sollten, um durch die hiebei herzustellenden und mit Steinen auszufüllenden Sickerrinnen, welche ungefähr rechtwinkelig zur Bahnaxe abfallen, eine möglichst schnelle Oberflächen-Entwässerung zu erzielen. Natürlich war auch eine seinerzeitige Besämung und Bepflanzung der Böschungen in Aussicht genommen.

Außerdem wurde die sorgfältige Wiederherstellung des früher erwähnten Grabens oberhalb der oberen Böschungskante angeordnet, um das vom höher gelegenen Terrain zufließende Tagwasser seitwärts abzuführen.

Die Herstellung der Trockenmauer glaubte man auf die ganze Länge des Einschnittes ausdehnen zu müssen.

Nach Durchführung dieser Anordnungen, die aus der Fig. 60*k* im Zusammenhange entnommen werden können, haben sich bis zum Herbst 1883 keine Spuren irgend einer weiteren Bewegung gezeigt.

Sicherung der Dämme gegen Rutschungen.

In welcher Weise die Entwässerungsanlagen bei Aufträgen zur Anwendung kommen sollen, mögen folgende Beispiele illustriren.

Bei dem aus der Fig. 61 ersichtlichen 15*m* hohen Damme der Ungarischen Ostbahn — der größtentheils auf ebenem, in den oberen 2 bis 3*m* vollkommen festen, in weitere Tiefen hinab aber immer weicher und wasserhältiger werdenden Boden anzuschütten war — trat noch während der Ausführung desselben eine Rutschung ein, als deren Ursachen: Gleiten der Basis, zu geringe Tragfähigkeit des Bodens und mangelhaftes Schüttungsmaterial erkannt wurden.

Nachdem die Dammschüttung durch mehrere Wochen äußerst rege betrieben worden — wobei nur ausschließlich Lehm, u. zw. mittels Kopfschüttung verwendet werden konnte — trat mehrwöchentlicher ununterbrochener Regen ein und brachte den Damm derart zum Rutschen, dass er Tag für Tag bis zu 30*cm* mit seiner ganzen Masse vor- und seitwärtsrückte. Allmählich kam auch Bewegung in den Untergrund — nach der Axrichtung des Dammes — wodurch sich klaffende Risse im Boden zeigten und derselbe von dem vorwärtsrückenden Dammfuße bis $1^1/_2 m$ angestaut wurde.

Unter der Axe des Dammes — nahe dem Nullpunkt derselben und in dessen Richtung — zog sich nämlich eine sanfte Mulde hin, durch welche das Wasser unter die Dammbasis gelangte und hier den Untergrund schlüpfrig machte.

Da hier rasche Hilfe nothwendig war, so konnte man sich auf eine Entwässerung mit Hilfe von Stollen oder Schlitzen der Mulde entlang, die ihre Wirkung erst nach längerer Zeit hätten äußern können, nicht einlassen, und es wurde daher nachstehende Anordnung getroffen:

Um dem Wasser weiterhin zu wehren, beiderseits vom Dammfuße gegen die Mitte der Mulde vorwärts zu dringen, und um das bereits eingedrungene Wasser schneller wieder zum Abfluss zu bringen, wurde ein System von einzelnen Schlitzen ungefähr 45° gegen die Dammaxe so weit unter den Dammfuß hinein angelegt, als dies noch mit sehr geringen Kosten geschehen konnte.

Die schiefe Lage der Schlitze, welch letztere derartig angeordnet wurden, dass das bei einem Schlitz-Ende vorbeisickernde Wasser von einem der nächsten aufgefangen werden konnte, gewährte den Vortheil, dass die Schlitzausläufe, trotz ziemlich starken Gefälles, nie tief in das natürliche Terrain eingeschnitten zu werden brauchten (an den seichtesten Stellen 20*cm*) und so der feste, gesunde Obertheil des Bodens nicht zerstört und zerschnitten wurde.

Längs des Dammfußes legte man nun auf 3*m* Distanz je einen Längsgraben an, von denen der oberhalb gelegene vorzüglich zum Auffangen des Regenwassers vor seinem Eintritte unter den Damm, der untere mehr zum Sammeln und Abführen des Schlitzwassers zu dienen hatte.

Die Schlitze, die im Dammbereiche mit Stein ausgefüllt und mit Rasen abgedeckt wurden, gaben durch viele Wochen, einzelne selbst durch mehrere Monate Wasser; von ihrer Herstellung an hörte die Rutschung auf.

Um den Untergrund, der von dort an, wo der Damm auf der Ebene aufsaß, in die Höhe getrieben wurde, örtlich nicht zu stark zu belasten und den Druck des Dammes auf eine größere Fläche zu vertheilen, erhielt derselbe nur bis 6*m* von seiner Krone nach abwärts eine $1^1/_2$fache, weiter hinab aber eine 2fache Anlage u. zw. wurde auf der ganzen Dammbasis auf einmal mit schichtenweiser Anschüttung bis über die halbe Dammhöhe vorgegangen, worauf dann erst der Rest des Dammes mit Kopfschüttung weiter fortgesetzt wurde.

Der Erfolg war in jeder Richtung ein vollständiger.

Viel schwieriger gestalteten sich die Verhältnisse bei Herstellung des 4 bis 5*m* hohen Dammes der Bahnlinie, dargestellt auf Taf. 20 Fig. 62. Hier musste — zwischen Kilometer 32 + 250 und Kilometer 32 + 310 — der Damm über den beiden hier vorhandenen Mulden einer ausgedehnten Rutschlehne geschüttet werden.

In diesem Falle verursachte das Vorhandensein einer wasserundurchlässigen Schichte die seinerzeit stattgehabte Bewegung dieser Lehne, welche den Bergfuß um fast 200*m* gegen die andere Thalseite verschob und die vielfachen vorhandenen Verwerfungen des Bodens, sowie zahlreiche Einsenkungen ohne oberirdischen Abfluss und direct versumpfte Stellen hervorrief.

Eine durchgreifende Entwässerung der ganzen Lehne konnte der riesigen Kosten wegen, welche dies verursacht hätte, nicht durchgeführt werden; man beschränkte sich daher bloß darauf, durch Anlage eines ausgebreiteten Netzes von offenen Gräben — auf 500*m* Bahnlänge kamen solche in einer Gesammtlänge von ca. 3500*m* zur Anwendung — jede noch so unbedeutende Vertiefung oder Einsenkung und jede meist

oder sumpfige Stelle bis zum Bergkamme hinauf oberirdisch zu entwässern und auf diese Weise auch dem Tagwasser, durch möglichst rasche Ableitung desselben auf dem kürzesten Wege, das Eindringen in das Innere zu verwehren. Nur oberhalb des Dammes wurde eine entsprechende Partie des Terrains auch unterirdisch gesichert, welche Anlagen wieder auf Basis eines Schichtenplanes der wasserundurchlässigen Schichte projectirt worden sind.

So wie dies für ähnliche Fälle bei Einschnitten angegeben wurde, handelte es sich auch hier darum, bergwärts einen entwässerten Erdkörper zu schaffen, dessen Reibung auf der vorher wasserführenden Schichte ausreichte, um selbst durch das Gewicht der aufzuschüttenden Damm-Masse nicht mehr ins Gleiten gebracht werden zu können, und überdies noch imstande wäre, auch der weit eraufwärts gelegenen, nicht entwässerten Bergmasse Widerstand gegen das Herabrutschen zu bieten.

Bei der sehr großen Ausdehnung dieser letzteren, oberhalb des in Rede stehenden Dammes, musste es hier als zweckmäßig erscheinen, oberhalb des ersten noch einen zweiten solchen entwässerten Erdkörper zur Theilung der Bergmasse anzulegen, um den künstlich erzeugten Widerstand zu vermehren, den restirenden drückenden Obertheil hingegen möglichst zu reduciren.

Es wurden daher zwei Haupt- oder Parallelschlitze, nämlich *cda* und *ipq* und ein eingeschalteter Schlitz *fg* zu obigem Zwecke angelegt, während für die Abfuhr des durch erstere aufgefangenen Wassers einerseits der Schlitz *dt* mit dem anschließenden Stollen *tl*, anderseits der Schlitz *ns* bestimmt war.

Die erste Kategorie von Schlitzen, als direct der Terrainentwässerung dienend, wurde bis gegen die Oberfläche hinauf mit Stein und Holz ausgefüllt; von der zweiten, der bloßen Wasserabführung dienenden Kategorie wurden *dt* und *ns*, der vorhandenen geringen Tiefen wegen, wohl als Schlitze betrieben, jedoch nur auf 1*m* Höhe mit Stein, weiter hinauf mit Material ausgefüllt, der Theil *tl*, infolge der viel bedeutenderen Tiefe, als Stollen ausgeführt.

Leider haben es die Verhältnisse mit Rücksicht auf den Eröffnungstermin der Bahn nicht gestattet, die Wirkung der Entwässerungsanlage abzuwarten, sondern es musste gleichzeitig mit dieser auch der Damm selbst zur Ausführung gelangen, wodurch der von letzterem auf den noch nicht entwässerten Boden ausgeübte Druck eine Bewegung des Bodens verursachte.

In solchen Fällen sehr eiliger Bau-Ausführung empfiehlt es sich, noch vor Ausführung der oberhalb liegenden Entwässerungsanlage, je

nach der Dammhöhe 5 bis 10*m* unterhalb, ungefähr parallel mit dem Damme, einen Schlitz abzuteufen, welcher den Zweck hat, diesen unterhalb des Dammes gelegenen Terrainstreifen möglichst rasch trocken zu legen und dem abwärtigen Fuße des Dammes gegen Abrutschen eine festere Basis zu gewähren, bis die obere Entwässerungsanlage ihre Wirksamkeit geübt hat.

Natürlich muss für rasche Abfuhr des Wassers durch Querschlitze oder Stollen, oder in der Längenrichtung des Schlitzes vorgesorgt werden.

Dieses Mittel kann auch mit Erfolg angewendet werden, wenn nach Vollendung des Dammes, infolge von bei der Schüttung desselben übersehenen Wasseradern oder Quellen unter der Schüttungsfläche, ein Abrutschen zu besorgen oder bereits eingetreten ist. Es wird zunächst dem Fuße der Abrutschung (Fig. 63) entlang, ein Sickerschlitz so tief als möglich angelegt und von diesem an den vom Wasser am meisten durchweichten Stellen mit Querschlitzen unter den Boden der Anschüttung vorgegangen, so dass alle unter der Schüttung liegenden Quellen ihren Abfluss finden können.

Erst dann kann mit der Herstellung des neuen Auftrages begonnen werden, indem zunächst hinter dem Parallel-Canal ein Bankett aus schwerem durchlässigen Material und — anschließend an dieses — die Böschung aus trockenem Material in dünnen, festgestampften horizontalen Lagen geschüttet wird (Fig. 63).

Ein solcher Fall trat bei der nachfolgend beschriebenen Rutschung eines Dammes auf der Theilstrecke Treysa-Malsfeld der Berlin-Coblenzer Eisenbahn ein, bei welcher sich als Ursache der Bewegung die Aufweichung der Dammsohle und Bildung von Gleitflächen in der Dammmasse selbst ergab.

Die Schüttung des Dammes war zum großen Theile bereits 1876 bewirkt. Das Material hiezu war einem naheliegenden Einschnitte entnommen worden und bestand aus einem festen hellgrauen, mit feinem Sande untermischten Thon, welcher sich bei der Gewinnung nur sehr schwer lösen ließ. Den Untergrund des Dammes bildeten in dem tiefer gelegenen Theile Wiesen und nur in geringer Ausdehnung Ackerland; derselbe war bei Beginn der Arbeit vollkommen trocken. — Für die Ergreifung irgend welcher Sicherungsmaßregeln lag daher keine Nothwendigkeit vor.

Kurze Zeit vor der Vollendung des Dammes traten im September 1876 anhaltende Regengüsse ein und es zeigten sich in dem Damme Rutschungen, welche infolge der andauernd ungünstigen Witterung stetig zunahmen, so dass der Arbeitsbetrieb bis Mai des nächsten Jahres ausgesetzt werden

musste, da in dem schlüpfrig gewordenen Einschnitte und dem aufgeweichten Damme die Arbeitsgeleise nicht zu halten waren.

Erst nach Eintritt günstigen Wetters konnte an die Vollendung des Dammes geschritten werden; diese erfolgte nunmehr durch Seitenentnahmen — beiderseits der Bahn — aus einem, der bunten Sandsteinformation angehörigen Bergrücken von Station 732 bis 335.

Der hohe Gehalt an festem Sandstein, der in diesen Seitenentnahmen enthalten war und etwa 20% der ganzen bewegten Masse betrug, hat denn auch wesentlich die Herstellung von Steinschlitzen erleichtert, welche durch die Rutschmassen getrieben worden sind, um eine Entwässerung des Untergrundes wie des Damm-Materiales zu bewirken.

Während der Nachschüttung des Dammes zeigten sich nämlich von neuem Bewegungen in den überschütteten und ausgerutschten Massen, weshalb eine umfangreiche Anlage von Sickerschlitzen zur Ausführung kommen musste.

Wie aus der Fig. 63 *a* zu ersehen ist, sind diese Schlitze in der Richtung der Rutschungen durch letztere bis in das Normalprofil des Dammes getrieben worden. Diese Schlitze haben eine Sohlenbreite von 2·5*m* und, je nach der Höhe der Rutschmassen, eine Tiefe von 1 bis 5*m* erhalten und sind außerdem nach außen fallend angeordnet, damit das Wasser in die außerhalb der Rutschmassen angelegten, gleichfalls mit Steinen ausgepackten Abzugsgräben abgeführt werde.

Die im Frühjahre und Sommer des nächstfolgenden Jahres 1878 beobachteten Hebungen des Erdreiches am Fuße der Erdmassen rechts der Bahn, die in geringem Maße jedenfalls schon früher aufgetreten sein werden und als eine Folge vorhandener Gleitflächen unter dem Terrain anzusehen sind, haben eine theilweise Zerstörung der Sickerschlitze und des Sammelgrabens bewirkt, nach deren Wiederherstellung jedoch weitere Bewegungen nur in geringem Maße eingetreten sind.

Auch bis in die neueste Zeit haben sich Bewegungen im Dammkörper nicht bemerklich gemacht, so dass die getroffenen Sicherheitsvorkehrungen im allgemeinen als ausreichend angesehen werden mussten und man von der Anlage eines Gegenbanketts Abstand nahm. Nach den hier stattgehabten Erscheinungen und aus dem im allgemeinen bedeutenderen Hervortreten des Wassers im Umterrain kann nur auf Vorhandensein von unterirdischen Wasserläufen geschlossen werden, die bei Beginn des Baues, infolge länger anhaltender Trockenheit, durch die Bodenuntersuchungen wohl nicht nachzuweisen waren, durch die große Dammbelastung jedoch versperrt worden sind, wodurch nach der später

eingetretenen nassen Witterung das Wasser eine Anstauung erfuhr und in die Dammsohle eintrat. Infolge der Aufweichung der Dammsohle sind dann zahlreiche Risse im Dammkörper eingetreten, welche durch Eindringen des Tagwassers zur Bildung von Gleitflächen beigetragen und somit bei Vollendung der Schüttung weitere Bewegungen veranlasst haben.

In origineller Weise erfolgte auf derselben Bahnstrecke die Entwässerung eines kleinen Dammes, der mit einer größten Höhe von nur 2·5*m* eine sanfte Terrain-Einsenkung übersetzte (Fig. 64).

Noch ehe dieser Damm zur Ausführung gelangte, kam, nach anhaltender nasser Witterung, die ganze Terrainmulde nach der punktirten Linie in Bewegung, so dass binnen zwei Monaten die profilirte Bahnaxe sich um 1·15*m* parallel verschob.

Bohrungen ergaben bis 6 und 8*m* Tiefe gelben Lehm, weiter mit Sand gemengten, wasserhältigen Mergel, dessen Tiefe durch den Bohrer nicht recht constatirt werden konnte. Zur besseren Klarstellung der Verhältnisse wurde daher in der Mitte der Mulde bei *a b* ein Schacht abgeteuft, der bis auf 9*m* Tiefe das gleiche Resultat ergab, des zu bedeutenden Wasserzuflusses wegen jedoch nicht weiter getrieben werden konnte.

Als kurze Zeit nach Einstellung der Arbeiten bemerkt wurde, dass sich der Schacht ganz mit Wasser angefüllt hatte und aus einem der Bohrlöcher sogar Wasser stetig herausfloss, so wurden zunächst der vermutheten tiefsten unterirdischen Terrain-Einsenkung mit Bohrern von 0·3*m* Durchmesser (Tellerbohrer, wie solche beim Setzen der Telegraphenstangen gebräuchlich) Bohrlöcher, wenigstens 3*m* tief in den wasserhältigen Theil reichend (also 9 bis 12*m* im ganzen), ausgeführt und auf solche Art artesische Brunnen gebildet, die sorgfältig mit Stein ausgefüttert und oben, gleich dem Schachte, mit einem Auslaufe versehen wurden.

Brunnen und Schacht führten so reichlich Wasser ab, dass die Trockenlegung in der kürzesten Zeit erfolgt war, die Rutschung zum Stehen kam und sich allmählich sogar ein Einsenken des Bodens von der Bahnaxe gegen den Schacht zu ergab.

Unter Umständen könnte in solchen Fällen auch eine tiefer liegende absorbirende Schichte zur Abfuhr des Wassers benützt werden.

Ist die Verwendung mangelhaften Schüttungsmateriales allein die Ursache der Abrutschung, so bestehen die Mittel zur Wiederherstellung in der Austrocknung des durchnässten Schüttmateriales durch eine sorgfältige Entwässerung und in der Anlage von Gegenbanketts.

Mitunter kann es genügen, nur den unteren Theil des ausgetriebenen Bodens durch Querdrains zu entwässern, wenn für die Wiederherstellung des oberen Theiles des Dammes trockene Erde zur Verfügung steht (Main-Weser-Bahn, Fig. 65).

Bei größerer Durchweichung kann man die Drain-Anlagen bis zur Krone des Dammes fortsetzen und am Fuße ein kräftiges Gegenbankett anlegen.

Auf der Französischen Ostbahn rutschte ein Damm von durchschnittlich 4*m* Höhe dadurch, dass der in gefrorenem Zustande geschüttete Lehm aufthaute und durch Regen noch mehr aufgeweicht wurde, bis an die Außenkante der Schwellen ab. Zur Reconstruction wurden rechtwinkelig zur Axe Gräben von 1 bis 2*m* Tiefe ausgehoben, an deren Sohle je drei Faschinen eingelegt und darüber Erde in horizontalen Lagen eingestampft. Die neue Böschung wurde gegen ein Contre-Bankett von 2*m* Höhe, 3*m* Tiefe gestützt (Fig. 66).

In einem ähnlichen Falle kam auf der Bahn von Paris nach Coulommiers folgende Maßregel zur Anwendung (Fig. 67): Zuerst trieb man am Fuße der Abrutschung Quergräben bis zur ursprünglichen Dammböschung vor. Von hier wurde dann, parallel zur Bahnrichtung, ein Graben ausgehoben, an der Sohle mit Drainröhren belegt, dann mit trockenen Steinen ausgefüllt und an den Seiten sowohl, wie oben mit Strohmatten umschlossen, um das Eindringen des Bodens zu verhindern. Zuletzt wurde am Fuße ein Gegenbankett angelegt.

An einzelnen Punkten ergaben sich noch geringe Bewegungen im oberen Theile der Böschung. Ein zweiter Draingraben, der sich gegen den unteren entwässerte, brachte den Damm vollständig zur Ruhe.

* * *

Bei den bisher durchgeführten Erörterungen und Beispielen wurden Einschnitte und Aufdämmungen gesondert behandelt, nachdem diese Bauten bei Ausführung von Straßen oder Eisenbahnen nicht gleichzeitig an ein und derselben Stelle zur Anlage kommen.

Selbst in dem Falle, als das aus einem Einschnitte gewonnene Material zur Herstellung von Aufdämmungen keine Verwendung finden kann, daher seitwärts abzulagern ist, wird man — besonders im Rutschterrain — zu vermeiden trachten, diese Seitenablagerungen in einer die Böschungen des Einschnittes gefährdenden Weise zu bewirken.

Anders stellen sich die Verhältnisse bei Befestigungsbauten.

Bei diesen ist man vor allem durch den Zweck der Anlage an ei bestimmtes Emplacement viel mehr gebunden, als dies bei der Bestim mung der Trace für eine Bahn oder eine Straße der Fall ist, da b der Wahl des ersteren die Rücksicht auf die taktisch richtige Lage al anderen Erwägungen weitaus überwiegt. Man wird daher etwa vo handenen schwierigen Bodenverhältnissen in den meisten Fällen nic ausweichen können.

Erschwerend auf die Durchführung des Baues wirkt in hohem Ma auch der Umstand, dass man hiebei an bestimmte Profilverhältnis gebunden ist, und dass hier an den herzustellenden Einschnitt, den Grab der Befestigung, die Aufdämmung oder der Wall unmittelbar a schließen muss. Nicht allein dass man sonach keine Entlastung d Rutschfläche eintreten lassen kann, ist man im Gegentheil gezwungen eine sehr bedeutende Mehrbelastung derselben vorzunehmen, besonder wenn auch Einbauten im Walle herzustellen sind.

Es ist selbstverständlich, dass die traurigen Erfahrungen, welch bei Eisenbahnen und Straßen in dieser Hinsicht gemacht werden, auc dem Kriegs-Ingenieur nicht erspart bleiben können, da derselbe in de meisten Fällen noch einer viel schwierigeren Aufgabe gegenübersteht.

Für die Sicherung des Baues stehen auch in diesem Falle — trotz der bedeutend größeren Schwierigkeiten — keine anderen als di bisher angeführten Mittel zur Verfügung; nur muss, entsprechend de eintretenden Mehrbelastung, die trocken zu legende Zone erweitert un um so rigoroser getrachtet werden, durch die hiefür auszuführende Arbeiten auch thatsächlich alles schädliche Wasser aufzufangen un abzuleiten.

Es tritt ferner in diesem Falle um so gebieterischer die Forderung auf, den Bau des Werkes — von zwingenden Verhältnissen im Krieg abgesehen — nicht eher zu beginnen, bevor die Entwässerungsanlagen ihren Zweck vollständig erfüllt haben, d sich sonst Reconstructionsarbeiten als unerlässlich herausstellen und um öfter wiederholen werden, je früher der Bau begonnen wurde, und wasserhältiger sonach der Boden zu dieser Zeit noch war. Als weitere Palliativmittel können starke Escarpemauern mit Contreforts hinte denselben, mit möglichst tiefen Fundamenten, Hinterfüllung mit Steine oder Trockenmauerwerk, liegende Gurten oder durchlaufende Sohlengewölbe zur Übertragung des Druckes etc. zur Anwendung kommen.

Doch kann man sich eine wirkliche Abhilfe durch diese Maßregeln allein nur für den Fall versprechen, als es sich um unbedeutende mehr locale Rutschungen handelt.

Beispielsweise hat man es bei einigen Werken von Metz versucht, den bei den Escarpen trotz angewendeter Verstärkungsmittel immer wieder eintretenden Bewegungen dadurch abzuhelfen, dass man erstere mit Hilfe starker Balken, ja selbst Mauern, die quer über den Graben hergestellt wurden, gegeneinander abspreizte. Aber auch dieses Mittel hatte keinen Erfolg.

Ebenso hat auch bei österreichischen Befestigungen die Anwendung derlei Mittel zur Abhilfe immer nur das eine Resultat ergeben, dass die Constructionen zur Hintanhaltung der Rutschungen, ohne den angestrebten Zweck zu erreichen, im Laufe der Zeit größere Summen erforderten, als eine directe und durchgreifende Beseitigung der Grundursache der Bewegung in Anspruch genommen hätte. Eine wertvolle Illustration in dieser Beziehung liefert auch das nachfolgende Beispiel.

Bei Gelegenheit des Umbaues einer Festung in Deutschland wurden bei einer, den Flügelanschluss an den Fluss bildenden bastionirten Front der Haupt-Enceinte die engen Bastionen mit einem vorliegenden Ravelin in geräumige Saillants umgewandelt und unter Einbeziehung des Ravelins in das Tracé des Hauptwalles eine zusammenhängende tenaillirte Front hergestellt (Fig. 68).

Eine revetirte Bastionsflanke musste zu diesem Zwecke abgetragen und weiter vorwärts, in der Verlängerung der anschließenden Face, neu angeschüttet werden. Diese etwa 40^{l} über der Grabensohle erhöhte Anschüttung ist nun seit dem Winter 1811 auf 1812 in Bewegung und konnte bis zum Anfange der Siebzigerjahre nicht zum Stillstande gebracht werden.

Bei dieser Umgestaltung wurde der früher bestandene, trockene Graben in den lehmigen Untergrund vertieft, um ihn mit Wasser füllen zu können und so — unter Ersparung des Revetements der Escarpen — doch die nöthige Sturmfreiheit zu erzielen.

Vor der in Rede stehenden Front befand sich früher im Glacisterrain eine etwa in der Richtung der Polygonseite der Front sich erstreckende und nach dem Flussbette hin auslaufende Schlucht mit einem fließenden Gewässer auf ihrer Sohle, welches wahrscheinlich durch die in den Abhängen der Schlucht zu Tage tretenden Quellen gespeist wurde (Fig. 68). Da die Sohle dieser Schlucht tiefer lag als die ursprüngliche und selbst als die nachträglich vertiefte Grabensohle, so haben die unterirdischen Sickerwasser ihren natürlichen Abzugsweg vermuthlich dahin gesucht und gefunden. Diese Schlucht wurde, sammt ihrem Wasserlaufe, einfach zugeschüttet, ohne dass durch eine Drainirung dem Wasser der Abzug ermöglicht worden wäre. Es liegt nahe, dass das hier

unterdrückte und von seinem bisherigen Laufe zurückgehaltene Wasser sich nach und nach unterirdisch verbreitete und Aufweichungen des Bodens bewirkte, deren Wirkungen unabsehbar waren.

Die Ursache dieser mehr als 60 Jahre währenden Rutschung ist aber hauptsächlich auf einen anderen Umstand zurückzuführen.

Es befindet sich nämlich noch aus der Zeit des Mittelalters hinter der neuen Umfassung eine alte Stadtmauer mit vorliegendem Wassergraben, der gerade hinter dem Saillant II, um einen Flankirungszwinger herum, einen Sammelteich für die daselbst befindliche Mühle bildet. Der Grabentheil unterhalb des gedachten Zwingers ist gewöhnlich trocken, und das von der Mühle kommende Wasser wird durch eine Cunette nach dem Batardeau geführt, der den Abschluss des Grabens am Flusse bildet, von wo es durch einen unterirdischen Canal diesem zufließt.

Die Sohle dieses Stadtgrabens liegt in der Cote $+ 33^{I}$, sein Wasserspiegel in jener $+ 40^{I}$, während die Sohle des Grabens der Hauptumfassung die Cote $+ 22^{I}$ und dessen Wasserspiegel jene von $+ 29^{I}$ hat (Fig. 73).

Es sind sonach die den Wallkörper tragenden Schichten einem Wasserdrucke von 11^{I} — vom Sammelteiche aus — und allen daraus resultirenden Folgen ausgesetzt.

Das aus dem Mühlenteiche durchsickernde Wasser hatte nun im Vereine mit der früher erwähnten Ursache eine Erweichung des größtentheils lehmigen Bodens zur Folge, der unter der aufgebrachten bedeutenden Last nachgab und nach der Stelle auswich, wo er den geringsten Gegendruck fand. Es trat sonach ein Sinken des Walles und gleichzeitig ein Heben der Grabensohle ein.

Nachdem sich schon vor Beginn der Umbauten im Winter 1811 auf 1812 eine Rutschung in der eben erwähnten Weise bemerkbar machte, wurde zur Sicherung des Escarpefußes ein Pfahlwerk angebracht.

Bei der 1821 bis 1825 durchgeführten Hinausschiebung des Walles und der Vertiefung des Grabens wurde dieses Pfahlwerk, das schon vollkommen verfault war, durch ein neues ersetzt, welches mit Streben verstärkt war; trotzdem trat im Juli 1822 eine neue Rutschung ein, nachdem sich vorher an der Escarpe in der Höhe von $+ 28^{I}\ 10^{II}$ eine Quelle zeigte, die früher nicht bestanden hatte.

Infolge dessen verstärkte man das Pfahlwerk neuerdings und legte ein treppenförmig angeordnetes Sickerwerk an, das unter der Brustwehr in paralleler Richtung zur äußeren Brustwehrböschung und Escarpe gelegt und mit Ziegelgrus ausgefüllt wurde (Fig. 69).

Als die Schüttung des in Rede stehenden Walltheiles bis zur oberen Berme gänzlich und bis über diese hinauf im Rohen fertig war, trat 1824 wieder eine Bewegung ein, die sich in einem Ausbauchen der Böschung und Aufsteigen der Grabensohle äußerte.

Da die Ursache derselben in der „aufgeweichten und seifigen Beschaffenheit des Unterlagebodens“ angenommen wurde, so beantragte man, hinter dem bereits vorhandenen Pfahl- und Sickerwerke noch eine Pfahlwand am Fuße der Escarpe einzuschlagen und dieselbe durch ein Zangenwerk quer über den Graben gegen die gegenüberliegende Contre-Escarpe abzusteifen (Fig. 74). Außerdem wurde proponirt, um dem Durchsickern des Wassers aus dem Mühlgraben vorzubeugen, längs der Contre-Escarpe desselben eine Spundwand zu schlagen und den Raum zwischen dieser und der Mauer mit Lehm zu dichten (Fig. 70 und 73).

Zu einer gleichen Dichtung der Sohle mit Hilfe einer festgestampften Lehmschichte wollte man sich aus pecuniären Rücksichten nicht entschließen. Die Sohle sollte unberührt bleiben, da im Laufe der Zeit an derselben sich Schlamm bis zu einer Stärke von 4^{l} abgelagert hatte.

Diese früher genannten Vorschläge kamen mit Ausnahme der Spundwand noch im selben Jahre zur Ausführung, aber schon im nächsten Jahre (Januar 1825) zeigte sich dieselbe Erscheinung.

Es wurde nun der Wall auf eine bedeutende Tiefe abgeräumt, der Lehmboden, auf welchem die vorderen Erdschichten abglitten, und der bei der früheren, etwa 12^{l} in den Wallkörper reichenden Abräumung nicht vorgefunden worden war, bis in die Ebene der Grabensohle ausgehoben, an der inneren, etwa 10^{l} hohen steilen Wand ein der Kammlinie parallel liegender Sammelcanal für das aus dem Mühlgraben durchsickernde Wasser angelegt und durch vier Ableitungscanäle mit dem Festungsgraben verbunden. Nachdem nun auch die Spundwand längs der Contre-Escarpe des Mühlgrabens und die Absteifung im Hauptgraben zur Ausführung kam, blieb die corrigirte Face durch 25 Jahre in Ruhe. Erst im Jahre 1859 senkte sich der Wall von neuem um $5^{1}/_{2}$ bis 8^{l}, während die Grabensohle bis zu 5^{l} gehoben wurde. Die quer über den Graben liegenden, nur durch Zapfen mit den Rostpfählen verbundenen Zangen waren durch den aufquellenden Boden in die Höhe gehoben worden und ragten mit ihren Köpfen an der Contre-Escarpe über den Wasserspiegel des Grabens hervor. Die Rostpfähle selbst waren jedoch nicht gehoben worden. Der herausgepresste Thonboden zeigte sich sehr durchweicht und von Wasser durchzogen.

Die infolge dieses Ereignisses hervorgerufenen Verhandlungen übergehend, wollen wir nur hervorheben, dass man sich endlich ent-

schloss Bodenuntersuchungen vorzunehmen, diese jedoch nur in ungenügender Weise durchführte. Es wurden im ganzen 7 Bohrungen auf der unteren Berme, 3 Bohrungen auf der Grabensohle vorgenommen und hier auch ein Schacht abgeteuft. Die Resultate dieser Bohrungen ergaben, dass die durchbohrten Schichten bis 11' unter der Grabensohle aus Lehm oder Thon, theils rein, theils mit Sand und Kies gemischt, bestanden, und dass sich bis dahin weder eine von Wasser durchzogene Schichte, noch eine Aufweichung vorfand. Eine durchgehende Sand- oder Kiesschichte, die nach älteren Profilplänen und Traditionen als vorhanden angenommen wurde, fand sich nicht vor. Es hätten auch parallel zur Contre-Escarpe des Mühlteiches eine Anzahl von Bohrungen vorgenommen werden sollen, um sich die Überzeugung zu verschaffen, ob ein Durchsickern von Wasser hier stattfinde; statt dessen wurde aber ein Sickergraben in einer Entfernung von ca. 18' von der Contre-Escarpe des Mühlgrabens zur Ausführung beantragt und genehmigt, dessen Lage und Profil aus Fig. 70 und 71 zu ersehen ist.

Derselbe begann mit seiner Sohle in gleicher Höhe mit der Sohle des Mühlgrabens und erhielt bis zu seiner Ausmündung in den trockenen Graben 4' Fall, lag daher hier noch immer 6' höher als die Grabensohle vor der Saillant-Face. Bei der vom unteren Ende begonnenen Aushebung fand man die ersten 6 Ruthen (72') trockenen Boden, dann jedoch eine Schichte feuchten Sandes mit einer nach der Rutschung der linken Face hin gerichteten Wasserader; auch im Verlaufe der weiteren Ausschachtung ließen sich feine Wasseradern erkennen.

Hiedurch ergab sich der Beweis, dass die Spundwand an der Contre-Escarpe mit dem zwischengestampften Lehm das Durchsickern des Wassers von dem höher gelegenen Mühlteiche her nicht mehr genügend verhinderte.

Im Principe war die Anlage dieses Sickercanales eine vollkommen richtige, bei der Ausführung desselben scheint aber der Fehler unterlaufen zu sein, dass die Sohle dieses Schlitzes nicht tief genug und vollends bis in die trockene Schichte gelegt wurde, denn obwohl derselbe nach seiner Vollendung (1865) eine nicht unbeträchtliche Wassermenge nach dem trockenen Graben abführte und man somit die Ursache der Rutschung beseitigt glaubte, zeigte sich die Bewegung von neuem, als mit der Aushebung der um etwa 4' aufgequollenen Grabensohle begonnen wurde.

Diese Bewegung dauerte bis zum Jahre 1867 continuirlich fort und im Mai dieses Jahres zeigten sich auch bei der rechten Face die ersten Anzeichen einer bevorstehenden Abrutschung, die im Spätherbste auch wirklich erfolgte.

Wie Fig. 71 zeigt, fanden die Abrutschungen beider Facen unabhängig von einander statt, indem der Walltheil in der Capitale stehen blieb.

An der linken Face betrug die Senkung des Walles durchschnittlich 11^{I}, die Hebung der Grabensohle 7^{I}, während sich der Wall auf der rechten nur ca. 4^{I} senkte.

Zur Reconstruction dieses Saillants wurde nun beantragt, die ganze in Bewegung befindliche Bodenmasse bis unter die Grabensohle zu entfernen und ebenso den von Wasser aufgelösten oder erweichten Thon, der die Rutschfläche bildet, auszuheben. Vor dem Fuße der Escarpen sollte eine 6^{I} breite und 6^{I} unter die Grabensohle hinabreichende Sandbettung angeschüttet und die alte Steinpackung hier entfernt, die Pfähle aber an ihrer Stelle belassen werden.

Bei der Wiederanschüttung des Walles beider Facen sollte bis zur Hofsohle reiner Sand, von da an weiter hinauf der abgegrabene Boden Verwendung finden. Die Grabenböschung bis zur unteren Berme war mit Feldsteinen zu bekleiden (Fig. 72).

Die Ausführung dieser Vorschläge erfolgte im Frühjahre 1868 mit den Modificationen, dass der Graben in seiner ganzen Sohle bis auf 6^{I} Tiefe ausgehoben und mit Sand angefüllt wurde, um eine sichere Basis für den Fuß der Wallschüttung zu gewinnen, und dass die Abgrabung des Wallkörpers etwas breiter ausfiel, als projectirt war, nachdem einerseits bei den steilen rückwärtigen Böschungen der Abgrabung Einstürze eintraten, anderseits der Lehm an dieser Stelle erweicht war.

Die Schüttung des Wallkörpers erfolgte ferner mit reinem Sand bloß bis zum höchsten Wasserstande im Graben, da dieselbe bei diesem Ausmaß noch immer 1^{I} höher lag als die tiefste Stelle in der Oberfläche des hier vorgefundenen Lehmlagers.

Bei dieser Abgrabung ergab sich, dass die in den Jahren 1824 und 1825 angelegten Sickercanäle aus Ziegelgrus ganz verschoben waren und infolge der Bewegung der Lehmschichte unter der Berme höher lagen als im Innern des Walles. Das vom Mühlteich her in dieselbe eingedrungene Wasser wurde daher durch diese hinter den eingerammten Pfählen am Fuße der Escarpe emporgestiegene Lettenwand zurückgestaut, bildete einen großen Wassersack und musste natürlicherweise eine Erweichung des darunter befindlichen lehmigen Bodens in bedeutendem Maße hervorrufen. Durch die Abgrabung wurde dem Wasser ein Ausweg verschafft, und es floss nun in reichem Maße ab. So haben diese Sickercanäle infolge der Verschiebung, statt zu nützen, nach und nach einen höchst nachtheiligen Einfluss geübt.

Ebenso enthielt das bis zu 7^{l} unter die Grabensohle reichende Packwerk, an welches die Sickercanäle angelehnt waren, viel Wasser, welches nun sammt den Steinen entfernt und dann die ganze Vertiefung mit Sand ausgefüllt wurde.

Bei dem zur Abspreizung der Escarpe gegen die Contre-Escarpe angelegten Zangenwerk wurde sowohl eine Hebung, als eine horizontale Verschiebung constatirt, welche bis zu 14^{l} betrug. Die die Zangen tragenden Pfähle waren um 10 bis 15° von ihrer lothrechten Stellung in der Richtung nach außen abgewichen, während die Pfähle am Escarpe-Fuße zugleich mit der Lehmschichte, in der sie steckten, vorgedrängt waren, ohne ihre lothrechte Stellung sonderlich zu verlieren. Der Lehmboden zwischen den eingerammten Pfählen wurde bis auf 16^{l} Tiefe unter der Grabensohle vollkommen trocken und fest vorgefunden.

In gleicher Art erlitt ein in der Nähe des Batardeaus als Ersatz für das Zangenwerk angelegter Mauerblock von 50^{l} Länge, 4^{l} 4^{ll} Dicke, der durch drei außenliegende 5^{l} 4^{ll} starke Strebepfeiler verstärkt war, eine bedeutende Verschiebung (Fig. 74), woraus auf die sehr beträchtlichen Kraftäußerungen, die hier auftraten, und weiterhin auf den Umstand geschlossen werden kann, dass die Rutschfläche in größerer Tiefe unter der Grabensohle sich hinziehen dürfte.

Thatsächlich haben auch neuerer Zeit bis in die Tiefe von 50' unter dem Nullpunkt des Pegels fortgesetzte Bohrversuche ergeben, dass der Boden in der Höhe der Grabensohle aus Erde und schwachen Sandschichten besteht, dass aber, unter diesen, mächtige Thonlager den überwiegenden Hauptbestandtheil des Untergrundes bilden, zwischen welchen sich — in von den Reconstructions-Arbeiten der Wälle nicht berührter Tiefe — einzelne mit Wasser durchtränkte, also keine Lagerungsfestigkeit gewährende Schichten lehmigen Sandes in 3 bis 8^{l} Mächtigkeit vorfinden. Das in diese Schichten vom Mühlteiche her eingedrungene Wasser hatte nun den ganzen Untergrund — nicht nur unter dem Graben, sondern auch unter der Face und rückwärts derselben, bis unter den höher gelegenen Mühlteich hin — vollkommen aufgeweicht; die darauf gelagerten Schüttungen mussten daher eine Bewegung verursachen, bei welcher der, durch das Gewicht der auflagernden Erdmassen herausgedrückte, breiartige Lehm nach der kürzesten Widerstandslinie, also gegen die Grabensohle hinausgedrückt wurde.

Unter diesen Verhältnissen führten daher auch die letzterwähnten Reconstructions-Arbeiten bei der linken Face zu keinem Resultat und hatten nur bei der rechten Face, die höher gelegen ist, einen

Erfolg, so dass endlich die Frage der völligen Beseitigung des Mühlcanales, als der Hauptursache dieser fortdauernden Rutschungen, angeregt wurde.

Wiewohl in dem vorliegenden Falle ganz besondere örtliche Verhältnisse vorliegen und die zur Stabilisirung des Baues unternommenen Maßnahmen kein positives Resultat ergaben, so ist dieses Beispiel doch in hohem Grade lehrreich, weil aus demselben eclatant hervorgeht, dass Palliativmittel, welche die Wirkung einer bereits eingetretenen Bewegung eindämmen sollen, in derartigen Fällen erfolglos sind und nur zwecklose Kosten verursachen.

Nur eine rechtzeitig durchgeführte vollständige Entwässerung verbürgt den Erfolg; für diese hinwieder ist eine genügende Klarlegung der unterirdischen Schichtung unumgänglich geboten. Dass das Sickerwasser des Mühlgrabens in dem erwähnten Beispiele die Bewegungen hervorrief, konnte keinem Zweifel unterliegen, es waren daher von allen durchgeführten Constructions-Arbeiten nur zwei principiell richtig:

Die eine Maßnahme bezweckte die Dichtung des Canalbettes, um ein Durchsickern des Wassers überhaupt unmöglich zu machen. Diese Dichtung wurde aber — aus Ersparungsrücksichten — nur auf die Contre-Escarpe des Mühlcanales beschränkt. Der trotzdem erreichte Erfolg, wornach durch eine Reihe von 25 Jahren den Bewegungen vollkommen Einhalt gethan war, lässt wohl keinen Zweifel übrig, dass durch Ausdehnung dieser Maßregel auf die Sohle und Escarpe des Grabens das Übel vollkommen hätte beseitigt werden können.

Mit der zweiten Maßnahme bezweckte man das Sickerwasser in nächster Nähe des Mühlcanales durch einen Sickerschlitz aufzufangen und abzuführen, ehe es nachtheilig wirken könne.

Dieser Sickerschlitz war aber, wie die erst weit später vorgenommenen Bohrungen ergaben, und wie bereits erwähnt wurde, nicht tief genug angelegt, so dass noch immer ein großer Theil des Sickerwassers in den Boden unter der Wallschüttung gelangen konnte und dieselbe nicht zur Ruhe kommen ließ.

So hatten die Sparsamkeitsrücksichten und die Versäumnis einer rechtzeitigen Bodenuntersuchung nur zur Folge, dass eine Summe von mehr als 31.400 Thalern verbaut wurde, ohne dass es während eines Zeitraumes von 60 Jahren gelungen wäre, den stattfindenden Rutschungen Einhalt zu thun.

* * *

Quellen-Verzeichnis.

„Die Rutschungen und Beschädigungen der Böschungen der Erdbauten Eisenbahnen und Straßen und die zur Sicherung und Reparatur angewendeten Mit von A. Kaven.

„Entwässerungs- und Bauarbeiten bei Eisenbahnen im Rutschterrain". Alfred Lorenz, Ingenieur.

„Vorträge über Eisenbahnbau". von Dr. E. Winkler.

„Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens etc.". von Heusin v. Waldegg, 1884. IV. Heft.

„Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheer 1872. 72. Band. 1. und 2. Heft.

„Zeitschrift für Bauwesen". 1885. Heft IV bis VI.

„Allgemeine Bauzeitung". 1874.

Notizen von der elektrischen Ausstellung in Steyr und der Motoren-Ausstellung in Wien im Jahre 1884[1]).

Von

Alfons Halkowich,

Oberlieutenant im 5. Corps-Artillerie-Regimente.

(Hiezu Taf. 23.)

Die elektrische Ausstellung in Steyr (verbunden mit einer Landes-Industrie- und Forst-Ausstellung) hatte hauptsächlich den Zweck, die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung im allgemeinen, sowie speciell die Ausnützung vorhandener Wasserkräfte zu deren Betrieb dem großen Publicum vorzuführen, welche Aufgabe sie auch — ohne gerade auf wissenschaftlichem Gebiete viel Neues zu bringen — in anerkennenswerter Weise löste.

Immerhin verdienen einzelne Details derselben Beachtung, theils als lehrreiche, bisherige Erfahrungen bestätigende und erweiternde Beispiele, theils als Anregung zu weiterer Ausbildung lebensfähiger Ideen; zur ersten Gattung gehört die in der Ausstellung und dem zugehörigen Rayon im Betriebe gewesene elektrische Kraftübertragung, zu der zweiten Gruppe die neuconstruirten Motoren für elektrotechnische Zwecke: Das Hydro-Locomobile von Nossian und die gekuppelte Dampfmaschine der österreichisch-alpinen Montangesellschaft. Dieselben sollen weiter unten kurz besprochen werden.

Fast gleichzeitig mit der elektrischen Ausstellung in Steyr fand die Ausstellung von Motoren und Werkzeugen für das Kleingewerbe in Wien statt; ohne auf die Details derselben, welche ja so lange Zeit zugänglich gewesen und ziemlich allgemein bekannt sind, näher einzugehen, soll hier nur darauf hingewiesen werden, dass diese Ausstellung — gleichsam als Ergänzung der in Steyr vorgeführten Ausnützung der Wasserkraft zum Betriebe größerer Anlagen — eine schätzenswerte Sammlung von Wassermotoren für den Kleinbetrieb aufwies, welche

[1]) Der auf die elektrische Ausstellung in Steyr bezügliche Theil ist ein Auszug aus dem betreffenden officiellen Berichte des Autors an das k. k. Reichs-Kriegs-Ministerium.

wohl neben der großen Zahl von Dampf- und Gasmotoren leicht übersehen werden konnten, eben deshalb aber und weil sie im allgemeinen weniger bekannt und ausgebildet sind als die Dampfmotoren für das Kleingewerbe, hier kurz erörtert werden sollen.

Willkommen ist es hiebei, dass mittlerweile die Resultate der durch die Prüfungs-Commission vorgenommenen Untersuchungen bekannt wurden, wodurch es möglich ist, über die Leistungen und den Wert der einzelnen Motoren authentische Daten anzugeben, auf deren Erscheinen mit dieser Besprechung absichtlich gewartet wurde. Die Differenzen gegenüber den von den Fabrikanten ursprünglich in Aussicht gestellten Leistungen sind mitunter bedeutend.

Ausstellung in Steyr.

Elektrische Kraftübertragung.

Die Wasserkraft der Steyr, deren Wassermenge übrigens eine ungemein und rapid wechselnde ist, wurde in diesem Falle durch eine in der sogenannten Heindl-Mühl ebefindliche 72pferdige (gebremst 60 HP) Francis-Turbine zur Geltung gebracht. Der mittlere Abstand des Ober- und Unterwasserspiegels ist 2·5*m*, der Einlauf pro Secunde 2500 *l*, die Tourenzahl pro Minute 64, die Anzahl der Schaufeln 30; der Leitapparat ist mit der Lejeune'schen Deckvorrichtung für theilweise Beaufschlagung versehen, der Wirkungsgrad dieses Motors beträgt ca. 65%.

Die Turbine trieb bei vierzehnfacher Übersetzung mit zwei Vorgelegen acht Schuckert'sche Dynamomaschinen Type *T L* 4 (für je acht Bogenlampen) mit einer Tourenzahl von 820 bis 830 Umdrehungen pro Minute. Zwei dieser Maschinen arbeiteten für die Kraftübertragung, die übrigen für die elektrische Beleuchtung.

Der Strom der beiden Primärmaschinen für die Kraftübertragung gelangte durch eine 1300*m* lange Leitung (2·4*mm* starker, baumwollumsponnener und asphaltirter Kupferdraht), welche theils an den Häusern, theils auf Telegraphenstangen mit Isolatoren geführt wurde, zur Secundärmaschine im Pavillon für Kraftübertragung des Ausstellungsplatzes, wurde in mechanische Energie umgesetzt und trieb mit Hilfe einer Deckentransmission 4 Gewehrschaftmaschinen, 1 Bandsäge, 2 Schleifen, 1 kleine Bohrmaschine und 1 Feindrahtzug mit 20 Trommelpaaren.

Um einen Schluss auf den thatsächlichen mechanischen Nutzeffect der Anlage ziehen zu können, wurden die maßgebenden Größen an Ort und Stelle gemessen und hiebei ermittelt:

Widerstand der Primärmaschinen $W_1 = 25$ Ohm,
„ „ Secundärmaschine $W_2 = 13$ „
„ „ Leitung $W_3 = 7{\cdot}5$ „
Stromstärke $J = 8$ Ampères,
Potential-Differenz an den Klemmen der Primärmaschinen $\Delta_1 = 696$ Volts,
„ „ „ „ „ „ Secundärmaschine $\Delta_2 = 640$ „

Hieraus ergeben sich für den vorliegenden Fall:

Die elektromotorische Kraft der Primärmaschinen (Vordermaschinen)

$$E_1 = \Delta_1 + J W_1 = 896 \text{ Volts};$$

die elektromotorische Kraft der Secundärmaschinen (Hintermaschinen)

$$E_2 = \Delta_2 - J W_2 = 536 \text{ Volts};$$

die gesammte elektrische Secunden-Aufwandsarbeit

$$A_1^{el} = \frac{J E_1}{736} = 9{\cdot}74 \text{ HP};$$

die elektrische Secunden-Nutzarbeit

$$A_2^{el} = \frac{J E_2}{736} = 5{\cdot}83 \text{ HP};$$

der Verlust berechnet sich mit:

$$\frac{J^2 (W_1 + W_2 + W_3)}{736} = 3{\cdot}95 \text{ HP};$$

der elektrische Nutzeffect (das totale elektrische Güteverhältnis)

$$\frac{A_2^{el}}{A_1^{el}} = 0{\cdot}598 = 0{\cdot}60.$$

Bei der Umsetzung von mechanischer in elektrische Energie gehen gewöhnlich 30% verloren; die gesammte elektrische Energie war

$$A_1^{el} = 9{\cdot}74 \text{ HP},$$

daher ist die ursprünglich durch die Turbine für die Primärmaschinen geleistete mechanische Secunden-Aufwandsarbeit

$$A_1^{m} = 13{\cdot}91 \text{ HP}$$

gewesen, was einem Güteverhältnis entspricht von $\frac{A_1^{el}}{A_1^{m}} = 0{\cdot}70$;

die nutzbare elektrische Energie war

$$A_2^{el} = 5{\cdot}83 \text{ HP},$$

infolge dessen die nutzbare, auf die Deckentransmission übertragene, mechanische Secunden-Nutzarbeit, bei der Annahme eines Güterverhältnisses $= 0{\cdot}70$,

$$A_2^{m} = 4{\cdot}08 \text{ HP}$$

und hieraus der mechanische, industrielle Nutzeffect, das industrielle Güteverhältnis:

$$\eta = \frac{A_2^{m}}{A_1^{m}} = 30\%.$$

Nun ist bei Rechnung dieses Nutzeffectes der ursprüngliche Arbeitsverlust der Wasserkraft im Motor noch nicht berücksichtigt, so dass sich der eigentliche mechanische Nutzeffect noch niedriger stellt. — Um die für die Primärmaschinen nothwendige mechanische Arbeit von

$$A_1^m = 13{\cdot}91 \text{ HP}$$

zu leisten, braucht die Turbine, deren Wirkungsgrad ca. 65% ist,

$$A_0^m = 21{\cdot}4 \text{ HP}$$

Wasserkraft. Der Gesammtwirkungsgrad der ganzen Anlage — ohne Rücksicht auf Transmissionsverluste von der Deckentransmission aus — ist also

$$\frac{A_1^m}{A_0^m} = 0{\cdot}191 \doteq 20\%.$$

Nach den bisherigen Erfahrungen und Constructionen nimmt man diesen Wirkungsgrad gewöhnlich mit 25 bis 30% an und es ist der geringere, bei diesem Beispiel resultirende Wert hauptsächlich eine Folge des minderen Nutzeffectes des Motors, welcher für die Anlage nicht eigens erbaut worden ist, sondern — daselbst bereits vorhanden — direct in Verwendung gezogen wurde; auch ist es Thatsache, dass das elektrische Triebwerk erst bei Entfernungen über 1*km* eine billigere Betriebskraft liefert als z. B. Drahtseilbetriebwerke und daher bei dieser, nahe an der unteren Grenze der rationellen Verwendbarkeit der elektrischen Transmission stehenden Anlage — mit Rücksicht auf die bewältigte Entfernung — kein besonderes günstiges Betriebsverhältnis resultiren konnte[1]).

Hydro-Locomobile von Wilhelm Nossian & Comp. in Triest.

Dasselbe besteht aus einem, auf einem Floße eingebauten, schmiedeeisernen Rade *A A* (Fig. 1), das mit fünf festen und zwanzig dazwischen vertheilten, um den Radius drehbaren Schaufeln versehen ist und mit seiner Welle in die Stromrichtung gestellt wird.

Die Schaufeln stehen schief gegen den Wasserstoß und setzen daher das Rad nach der Pfeilrichtung in Rotation. Die Übersetzung derselben geschieht mittels der Vorgelegswelle I II auf die Riemenscheibe *S*, von welcher der Antrieb der Dynamomaschinen erfolgt.

---

[1]) Bezüglich der allerjüngsten Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Kraftübertragung verweisen wir auf Marcel Deprez' letzte Note an die französische Akademie der Wissenschaften. Siehe die Notiz über die elektrische Kraftübertragung zwischen Paris und Creil in diesem Hefte. A. d. R.

Durch die Kegelräder K_1 K_2 wird der Regulator R bethätigt: steigt die Geschwindigkeit des Schaufelrades, so heben sich die Kugeln des Tachymeters, nehmen die Hülse H mit und drehen den Hebel HFG um F, wodurch der Gleitring G nach rechts verschoben wird; mit ihm wird auch ein in der Nabe des Schaufelrades nach der Wellenrichtung verschiebbar eingesetzter Ring V nach rechts gezogen, an welchem die inneren, bajonnetförmig abgebogenen Zapfen der beweglichen Schaufeln angebracht sind. Durch diese Verschiebung des Stellringes V nach rechts werden die beweglichen Schaufeln mehr in die Stromrichtung gestellt und bieten dem Wasser eine geringere Fläche, wodurch die Radgeschwindigkeit vermindert wird. Geht umgekehrt die Rotationsgeschwindigkeit unter die normale, so sinkt die Hülse des Regulators, der Stellring wird nach links verschoben und die Schaufeln stellen sich in einen größeren Winkel gegen die Stromrichtung, wodurch die Radgeschwindigkeit wieder steigt.

Dieser Motor fällt durch seine eigenthümliche, bisher noch nicht ausgenützte Wirkungsweise und den — andern Wasserrädern gegenüber — bedeutenden, gelieferten Nutzeffect vortheilhaft auf und verdient — wenn auch die wirklichen Leistungen an Ort und Stelle infolge ungünstiger Wahl des Aufstellungsplatzes und Nichtbeachtung einiger nothwendigen Vorsichts- und Schutzmaßregeln unbedeutend waren — doch volle Beachtung. Er bietet ein Mittel, die Wasserkraft von Strömen und Flüssen, bei deren geringem Gefälle gewöhnliche — übrigens nur 10 bis 15% Nutzeffect aufweisende — Wasserräder sehr großer Dimensionen bedürfen, in entsprechender, ziemlich rationeller Weise für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung auszunützen; er bringt vermöge seiner großen Schaufelfläche eine größere Wassermenge pro Zeiteinheit zur Wirkung als das Wasserrad und es sollen — angeblich — alle vorgenommenen Abbremsungen einen Nutzeffect von 50 bis 70% aufgewiesen haben.

Fasst man diese Angaben mit größter Vorsicht auf und seien selbst nur 35 bis 40% Nutzeffect thatsächlich vorhanden, so ist die Leistung des Motors schon eine befriedigende.

Ist v die Wassergeschwindigkeit und h die Gefällshöhe in Metern Q die secundliche Wassermenge in Litern und F die Summe der Querschnitte aller Schaufelcanäle in cm^2, so ist

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

und

$$Q = \frac{\frac{F}{2} \cdot v}{10}.$$

Das Total-Arbeitsvermögen des Wassers in Pferdekräften (HP) ist dann — 1 Liter Wasser = zu $1kg$ angenommen —

$$A = \frac{Q\,h}{75}$$

und man erhält für

$$v = 2m$$

und

$$\frac{F}{2} = 8100cm^2$$

— wie dies der vorliegenden Construction entspricht —

$$h = 0{\cdot}2m,$$
$$Q = 1620l, \text{ und}$$
$$A = 4{\cdot}32 \text{ HP}.$$

Den Wirkungsgrad mit 50% vorausgesetzt, gäbe der Motor mit den angeführten Dimensionen 2·16 HP als effective Leistung.

Hiebei ist noch nicht die Contraction des Wassers beim Eintritt in die Canäle und die Anstauung desselben vor dem Rade und dadurch bedingte, selbstthätige Vergrößerung des Gefälles berücksichtigt, welche beiden Factoren die Leistung noch erhöhen müssen.

Erhält der Motor einen Rechen und eventuell einen Leitschaufelapparat, ferner Schutzgitter an der Nabe, um das Ansetzen von Schmutz zwischen den Schaufeln und dem inneren Radkranze zu vermeiden, so ist von demselben eine ganz entsprechende Leistungsfähigkeit zu erwarten.

Die im Vorliegenden angedeutete und im Principe der wirklichen Ausführung entsprechende Bewegungsübertragung des Regulators könnte — wenn sich die Nothwendigkeit ergibt — leicht in empfindlicherer Weise ausgeführt werden.

Das in der Ausstellung exponirte Exemplar war das erste nach diesem Principe ausgeführte Object und unter den ungünstigsten Verhältnissen im Betriebe; überhaupt machte die ganze Installation den Eindruck der Übereilung und der Unterschätzung gewisser Nebenumstände, welche einen ungestörten Gang ausschließen; bei sorgfältigerer Aufstellung dürften sich alle diese, die Wirkung wesentlich beeinträchtigenden und den Eindruck der Wertlosigkeit der Construction verursachenden Factoren vermeiden lassen.

Die Herstellung des Motors ist eine sehr einfache und billige, welcher Umstand seinen Wert noch erhöht.

Gekuppelte Dampfmaschine der österreichisch-alpinen Montangesellschaft.

Die Maschine besteht aus zwei mit der Längenaxe parallel neben einander gestellten Dampfcylindern mit je einem hin- und hergehenden Kolben (Fig. 2), welche durch Kreuzkopf und Schubstange die Bewegung auf die Antriebswelle übertragen. Quer über die beiden Cylinder liegt der Schieberkasten mit einem rotirenden Kammerschieber. Die beiden Schubstangen greifen an einer doppelt gekröpften Gusstahlwelle mit Schwungscheibe an und sind zur Überwindung der todten Punkte um 90° gegeneinander verstellt; an der Schwungscheibe sind Ausbalancirungsgewichte angebracht.

Die Antriebswelle überträgt ihre Bewegung durch die Konusräder I und II auf die horizontal gelagerte Steuerwelle, diese durch die beiden Zahnräder III und IV, deren Zähne unter 45° geschränkt sind, und wovon das letztere auf der Schieberwelle aufgekeilt ist, auf den Schieber. Wie aus der bei Fig. 2 angesetzten Rädertabelle zu entnehmen ist, wird der Schieber von der Antriebswelle mit sechsfacher Übersetzung in's Langsame zur Rotation gebracht; es dreht sich derselbe während eines Kolben-Hin- und -Herganges daher nur um 60° und muss die für den Dampf-Ein- und -Auslass bei jedesmaligem Kolbengange nöthigen Kanten und Canäle in sechsfacher Folge enthalten. Dementsprechend bildet die Oberfläche des rotirenden Schiebers eine Aneinanderreihung von sechs einfachen Muschelschiebern und besteht derselbe aus einem Cylinder, welcher durch sechs Längsrippen *a* (Fig. 3 und 4) und durch zwei senkrecht zu diesen rings herum laufende Flantschen *b* an seinem Umfange in Kammern getheilt wird. Jede dieser sechs Kammern vollzieht während der Rotation des Schieberkörpers die Function eines einzelnen Muschelschiebers in seinem Hin- und Hergange, besitzt innere und äußere Überdeckung und bewirkt daher die Dampfvertheilung mit Voröffnen und Vorausströmung.

Die Fig. 5 bis 12 geben nacheinander die Schieberstellung bei Beginn der Einströmung rechts (Fig. 5), bei Schluss der Einströmung rechts (Fig. 6), bei Schluss der Ausströmung links (Fig. 7), bei Beginn der Ausströmung rechts (Fig. 8), bei Beginn der Einströmung links (Fig. 9), bei Schluss der Einströmung links (Fig. 10), bei Schluss der Ausströmung rechts (Fig. 11) und bei Beginn der Ausströmung links (Fig. 12).

Die Umdrehungsrichtung ist bei der symmetrischen Form des Schiebers im allgemeinen gleichgiltig, ebenso die Zahl der Kammern, welche nur mit der für die Steuerwelle bestehenden Übersetzung über-

einstimmen muss, vortheilhaft aber so groß zu wählen ist, als die praktisch zulässigen Dimensionen es gestatten.

Als nächste Vortheile dieser Schieberconstruction sind hervorzuheben, dass hiebei die Mechanismen zur Umwandlung der rotirenden Bewegung in die hin- und hergehende des Muschelschiebers entfallen und dass die continuirliche, nach derselben Richtung vor sich gehende Bewegung des Schiebers das Lockerwerden desselben und eine hiedurch bedingte uncorrecte Dampfvertheilung ausschließt und infolge dessen auch die bei einem schlotternden Schieber auftretenden Stöße auf das Schiebergestänge vermieden werden.

Der auf der Steuerwelle aufgesetzte Regulator wirkt direct auf das Einlassventil und kann durch entsprechende Spannung einer auf der Welle aufgeschobenen Spiralfeder für eine gewünschte Tourenzahl der Maschine gestellt werden. Die Verschiebung des Spannringes der Feder um 30*mm* entspricht einer Änderung der Tourenzahl um ca. 100 Umdrehungen pro Minute.

Die Schmierung der bewegten Theile geschieht automatisch und ist während des Ganges der Maschine regulirbar. Dieselbe arbeitet normal mit 6 Atmosphären Überdruck und ohne Condensation, wobei sie 10 bis 15 HP bei Tourenzahlen zwischen 900 und 500 liefert.

Die ganze Anordnung und Construction ist compendiös und leicht. Die Umschreibungsmaße sind:

Länge 0·90*m*, Breite 0·86*m*, Höhe 0·63*m*;

das Gesammtgewicht der Maschine ist 360*kg*, also nur 24*kg* pro Pferdekraft.

Auf dem Ausstellungsplatze trieb dieser Motor eine Dynamo-Maschine zur Beleuchtung eines 50*cm* Schuckert'schen Reflectors; der Betriebsdampf wurde einem 30*m* entfernt stehenden, vierpferdigen Locomobilkessel entnommen und durch im Freien geführte, unverhüllte Röhren zugeleitet. Seit Schluss der Ausstellung befindet sich die Maschine in dem Etablissement für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung von Egger & Comp. in Wien und functionirte dieselbe sowohl während der zweimonatlichen Betriebsdauer in Steyr als auch bei aller Gelegenheiten, in welchen sie an ihrem jetzigen Verwendungsorte u. zw. zum Betriebe von Beleuchtungsanlagen sowie zur Prüfung neu erzeugter Dynamomaschinen in Gang gesetzt wurde, stets zur vollen Befriedigung.

Eine Messung des Dampfverbrauches hat bisher noch nicht stattgefunden, doch lässt der Umstand, dass diese — normal mit 10 HP im Betriebe stehende — Maschine aus einem vierpferdigen Locomobilkessel bei unverwahrter Zuleitung (wo naturgemäß viel Dampf condensirt) fast immer ausreichend gespeist werden konnte, immerhin darauf schließen

dass der Dampfverbrauch kein großer sein kann. Jedenfalls steht er weit hinter den bisher zum directen Antrieb bei so großen Touren zahlen — wie Dynamomaschinen sie benöthigen[1]) — verwendeten Mehrcylinder-Maschinen (Abraham-, Brotherhood-Motor etc.) zurück und wäre hiemit die Möglichkeit gefunden, das System der Dampfmaschinen mit hin- und hergehendem Kolben rationell auch zum directen Antrieb bei großen Geschwindigkeiten zu benützen und hiemit alle Übelstände zu vermeiden, welche die Anwendung der vorgenannten Maschinen mit sich bringt. Von diesem Gesichtspunkte verdient dieser Motor und seine fortschreitende Ausbildung und voraussichtliche Verbreitung die besondere Aufmerksamkeit der Fachkreise und — nach den bisherigen Erfahrungen mit demselben — auch volle Berücksichtigung.

Eine nach demselben System gebaute Compound-Maschine, bei welcher mehrere Verbesserungen in den Details angebracht sein sollen, im Besitze der Firma Egger & Comp., war auf der Landesausstellung zu Budapest und arbeitete für Glühlichtbeleuchtung. Sie ist — natürlich mit den durch das Compound-System bedingten Änderungen — der vorbeschriebenen Maschine ähnlich; der Hochdruckcylinder hat 120*mm*, der Niederdruckcylinder 180*mm* Durchmesser; der gemeinschaftliche Hub ist 120*mm*, somit das Volumsverhältnis der beiden Cylinder 1 : 2·25. Die Kurbeln sind ebenfalls um 90° verstellt und es kann das Ankuppeln von Maschinen an beiden Enden der Kurbelwelle stattfinden. Beide Cylinder haben Füllung bis zu 60% des Kolbenweges.

Diese Maschine dürfte voraussichtlich gegenüber der erst beschriebenen einen geringeren Dampfverbrauch aufweisen, wie dies ja in der Anwendung des Compound-Systems begründet erscheint. Nach den bisher erhaltenen Angaben soll diese Compound-Maschine bei 7 Atmosphären Dampfspannung und 400 bis 800 Touren pro Minute 14 bis 12 HP leisten und 19 bis 20*kg* Dampf pro Pferdekraft und Stunde verbrauchen. Authentische Daten hierüber stehen derzeit noch nicht zur Disposition, doch wird es sehr interessant sein, die Eignung dieses Systems für den Compound-Betrieb an der Hand der in Aussicht stehenden Erfahrungen zu studiren.

Eine dritte solche Maschine, welche auch für die Bewegungsumkehrung eingerichtet sein wird, dürfte in kürzester Zeit von der Maschinenfabrik der österreichisch-alpinen Montangesellschaft (vormals J. Körösi) in Andritz bei Graz, in welcher Fabrik auch die beiden ersten Maschinen ausgefertigt worden sind, fertiggestellt werden.

[1]) Ein wichtiger Fortschritt Marcel Deprez' in der Construction von Dynamos liegt in einer kleineren Tourenzahl: 170 bis 277 gegenüber beispielsweise 2200! A. d. R.

Ausstellung in Wien.

Im allgemeinen sind Wassermotoren solche Maschinen, welche zur Ausnützung natürlicher oder künstlicher Wasserkräfte dienen.

Wirkt der Wasserdruck auf einen hin- und hergehenden Kolben und wird die Bewegung erst durch Zwischenschaltung eines Kurbelmechanismus in die antreibende, rotirende Bewegung umgewandelt, so heißt der Motor „Wasserdruckmaschine"; eine besondere Art solcher Wassermotoren ist zur Ausnützung der, insbesondere in Bergwerken vorhandenen, natürlichen Wasserkräfte unter dem Namen „Wassersäulenmaschine" in Anwendung.

Bewirkt hingegen der Wasserdruck direct die rotirende Bewegung der Betriebswelle, so ist der Motor eine Turbine oder ein Wasserrad, je nachdem das Druckwasser zur vollständigen Ausnützung der in demselben aufgespeicherten Arbeit die volle, der Druckhöhe entsprechende Geschwindigkeit beim Eintritt in den Motor annehmen muss oder nicht.

Hiernach erscheinen von den Ausstellungsobjecten als zur ersten Gruppe (Wasserdruckmaschinen) gehörig:

1. Der Wassermotor von Philipp Mayer in Wien.

Die Anordnung desselben (Fig. 13) ist im allgemeinen derjenigen einer horizontalen, eincylindrigen Dampfmaschine gleich und der Druck des einmal vor, einmal hinter dem Kolben eintretenden Wassers wirkt hier in ähnlicher Weise wie der Dampfdruck bei Dampfmaschinen. Die Wasservertheilung geschieht durch einen entlasteten Vertheilungsschieber, welcher den Wasserzufluss in den Cylinder normal bei 0·8 bis 0·85 des Hubes abschließt. Zwischen Kolben und Cylinderdeckel sind zu beiden Seiten Kammern angebracht, um harte Stöße des Wassers beim Wechsel der Kolbenbewegungsrichtung zu vermeiden und bei wechselndem Kraftbedarf mit veränderlicher Wasserfüllung und daher in Rücksicht des Wasserbedarfes ökonomischer arbeiten zu können. Vom Abschluss der Einströmung bis zur Beendigung des Kolbenhubes wirkt die beim früheren Kolbengange comprimirte Luft durch Expansion, was diesen Motor von allen anderen ähnlichen Maschinen charakteristisch unterscheidet und wodurch die sonst — besonders bei eingetretener Abnützung der Steuerungsorgane — infolge der dem Wasser mangelnden Elasticität auftretenden Stöße vermieden werden.

Zur regelmäßigen Ergänzung der Luftmenge in den Kammern sind Luftventile, zur Vermeidung von Stößen in der Rohrleitung ist ein Windkessel vorhanden.

Der Regulator wirkt mit Hilfe einer Coulisse direct auf die Größe der Schieberöffnung ein, regulirt hiedurch den Füllungsgrad und ermöglicht die Benützung des Motors selbst bei sehr variablem Kraftbedarf und veränderlicher Wassermenge.

Ökonomie im Wasserbedarfe bei einem Nutzeffect von nahe an 80% und gleichmäßiger Gang machen diesen Motor zum Betriebe von Dynamo- und Spinnereimaschinen, Gebläsen, Pumpen etc. geeignet; große Maschinen dieser Art wurden bei der Durchbohrung des Arlberg-Tunnels verwendet.

Die bisher ausgeführten Maschinen sind für $^1/_8$ bis 150 HP bei Gefällen von 12 bis 280*m* construirt; eine besondere Erprobung derselben durch die Prüfungs-Commission entfiel, weil der Constructeur selbst Mitglied dieser Commission war.

2. Der hydraulische Motor von W. Joh. Schumacher in Köln.

Dieser Motor besteht aus einem schwingenden Cylinder mit Kolben (Fig. 14), bei welchem die Steuerung (System A. Schmid) ohne besondere Vorrichtung durch die Oscillation des Cylinders bewirkt wird, indem der Cylinder unten den ebenfalls cylindrischen Schieberspiegel trägt, welcher auf der ihm angepassten Bettfläche gleitet. In der gezeichneten Stellung strömt das Wasser auf der rechten Seite ein, links aus; gelangt der Kolben bis nahe an das Ende des Hubes nach links, liegt also der Cylinder nahezu horizontal, so ist der linke Canal über der Einström-, der rechte über der bisher geschlossen gewesenen zweiten Ausströmöffnung, das Wasser kann an der linken Kolbenseite ein- und an der rechten ausströmen.

Der hier ebenfalls vorhandene Windkessel am Ende des Druckrohres vermeidet harte Stöße in der Rohrleitung.

Die Maschine eignet sich dazu, Wasserkräfte mit hohem Gefälle bei verhältnismäßig kleiner Wassermenge mit entsprechendem Nutzeffecte zu industriellen Zwecken zu verwenden; sie kann überall aufgestellt werden, wo eine natürliche oder künstliche Wasserdrucksäule von mindestens 10*m* zur Verfügung steht. Ihre Ausfertigung geschieht in 21 verschiedenen Größen mit Leistungen von 0·13 bis 36 HP und auch als Zwillingsmaschine (Vertreter in Wien: Munk). Der Motor kann auch mit Dampf betrieben und als Dampfpumpe oder Dampf-Feuerspritze verwendet werden. In Verbindung mit einer Umsteuerungsvorrichtung findet sie Anwendung als Betriebsmaschine von Bremsbergbahnen, zur Compression von Luft u. s. w.; für Werkstätten, Aufzüge,

Winden, Mörtelmaschinen, Pressen, Krahne, Nähmaschinen etc. steht sie schon vielseitig in Verwendung. Der Motor kann entweder horizontal oder vertical (an einer Wand) montirt werden.

Die in der Aufstellung aufgestellt gewesene derlei Maschine hatte nach dem officiellen Berichte bei der vorgenommenen Bremsprobe und als Mittel von fünf, nahezu gleiche Resultate aufweisenden Versuchen:

Cylinderdurchmesser	80*m*
Hub	100*m*
Umlaufszahl in einer Minute	158·2
Wasserverbrauch pro Minute	228*l*
Wasserdruckhöhe	55·8
Arbeitsvermögen des verbrauchten Wassers (absolut)	12730*mk*
Gebremste Nutzleistung (ca. 0·9 HP pro Secunde)	4071*mk*
Wirkungsgrad	32·

Während des Betriebes war der Rückschlag auf die Rohrleitung 5 bis 6 Atmosphären.

Nach Angabe der Firma soll diese Maschine bei ihrer Verwendung als Pumpe ca. 900*l* Wasser pro Stunde geben.

An Turbinen waren folgende ausgestellt:

1. Turbine von Joh. Jacob Rieter & Comp. in Winterthur

Sie ist eine Radial-Turbine mit partieller innerer Beaufschlagung, trieb während der Dauer der Ausstellung das Flügelgebläse zur Speisung des Popp'schen Gasglühlichtes und wurde zweimal u. zw. bei Anwendung verschiedener Laufräder gebremst. Das erst verwendete war ein gusseisernes Rad von 410*mm* äußerem Durchmesser mit 45 Schaufeln, das zweite ein Rad von 377*mm* äußerem Durchmesser mit 84 schmiedeeisernen Schaufeln; es resultirte aus den vorgenommenen Versuchen im Mittel:

	bei dem 1. Rade	bei dem 2. Rade
Umlaufzahl in einer Minute	636	928
Wasserverbrauch pro Minute	131*l*	144*l*
Wasserdruckhöhe	40*m*	49·7*m*
Arbeitsvermögen des verbrauchten Wassers	5230*mk*	7439*mk*
Gebremste Nutzleistung	2338*mk* (ca. 0·52 HP pro Sec.)	3983·4*mk* (ca. 0·89 HP pro Sec.)
Wirkungsgrad	44·71%	53·5%

Der Leergang erforderte bei 950 Umläufen 17*l* Wasser in der Minute.

Vor der Turbine war ein Wassermesser mit selbststeuerndem Kolbenpaar von A. Schmid (Fig. 15) mit directer Ablesung eingeschaltet. Passirt die Flüssigkeit in der durch den Pfeil bezeichneten Richtung den Apparat, so heben und senken sich die beiden Kolben; zwei unter 90° verstellte Kurbeln und deren Schubstangen begrenzen den Hub dieser beiden Kolben und damit das einer Kurbelumdrehung entsprechende Flüssigkeitsquantum. Die Kurbelwelle überträgt ihre Drehung mittels kleiner Gegenkurbel auf einen Tourenzähler, welcher die Zahl der durchgeflossenen Liter angibt.

2. Turbine von Ziegler und Bosshard.

Dieselbe ist eine Partial-Turbine mit äußerer Beaufschlagung (Fig. 16). Der Regulator wirkt durch indirecte Übertragung und ist so eingerichtet, dass derselbe — indem er ein Wassercanälchen öffnet oder schließt — nur auslösend functionirt; hiedurch wird eine balancirende Zunge durch Wasserdruck umgestellt und die Zuströmung des Kraftwassers in die Turbine vermehrt oder vermindert.

Diese Turbine wird in vier Größen von 0·36 bis 36·5 HP mit Tourenzahlen bis zu 1600 pro Minute und für Gefälle von 20 bis 140*m* angefertigt.

Die mit dem ausgestellten Exemplare (äußerer Durchmesser des Laufrades = 300*mm*) vorgenommenen Bremsproben ergaben nachfolgende Resultate:

Umlaufzahl in einer Min.	880	929	901	920	976	954
Minutlicher Wasserverbrauch in *l*	280	275	280	167·5	175	167·5
Wasserdruckhöhe in *m* .	48·22	48·22	48·22	49·20	49·20	49·20
Arbeitsvermögen des verbrauchten Wassers in *mk*	13.501	13.260	13.501	8241	8610	8241
Gebremste Nutzleistung in *mk*	7488	7848	7668	5220	5538	5412
Nutzleistung pr. Sec. in HP	1·66	1·74	1·70	1·16	1·23	1·20
Wirkungsgrad in % . .	55·46	59·18	50·79	63·34	64·32	65·67

3. Wassermotor von Herbetz.

Die Hauptanordnung desselben ist in Fig. 17 dargestellt; er besteht aus dem von einem gusseisernen Gehäuse umschlossenen Laufrade mit äußerer Beaufschlagung und etwas gekrümmten Schaufeln, dessen minimaler Spielraum in dem Gehäuse eine gute Ausnützung des eintretenden Wasserquantums sichert. Der Zu- und Ablauf des Wassers geschieht

durch Gummischläuche und der Motor ermöglicht durch seine einfa und leichte Construction eine rasche Installirung an beliebiger Stelle. D Motoren werden in vier Nummern mit $^1/_{20}$ bis $^1/_4$ HP bei 3 Atmosphä Wasserdruck angefertigt und können zum Betriebe von Näh- Schmirgelmaschinen, Ventilatoren, Werkzeugmaschinen u. s. w. ben werden.

Der Wasserverbrauch ist der Größe entsprechend von 4 bis pro Minute und ein verhältnismäßig geringer.

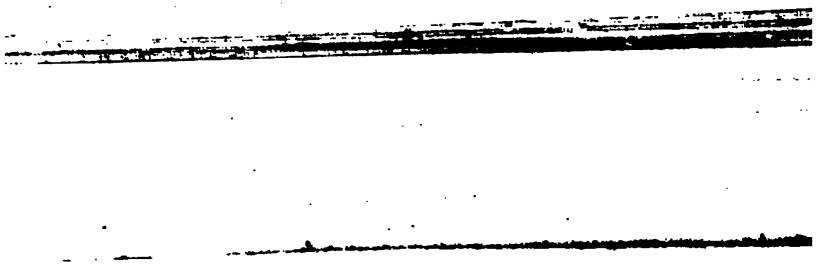
4. Turbine von A. Kuhnert in Löbtau-Dresden.

Sie ist eine einfache Turbine mit partieller innerer Beaufschlag und wurde während der Dauer der Ausstellung zum Antrieb ei Dynamomaschine von Czeija in Wien für Glühlichtbeleuchtung u Kraftübertragung im kleinen Maßstabe benützt. Als Mittel der Prüfung resultate ergab sich:

Umlaufzahl pro Minute	482
Minutlicher Wasserverbrauch	204l
Wasserdruckhöhe	47m
Arbeitsvermögen des verbrauchten Wassers	9576 m
Gebremste Nutzleistung	3·10 *mk* (ca. 0·76 HP pro Sec.
Wirkungsgrad	35·63%

5. Flussturbine von Carl Steller.

Diese war nur als arbeitsfähiges Modell exponirt und besteht a dem in einem Kasten eingebauten Laufrade mit zur Hälfte umklapp



NOTIZEN.

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Notizen".

Seite

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege. Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*" (Paris 1858 bis 1869) zusammengestellt von Karl Alexich, Hauptmann des 2. Genie-Regiments. [Fortsetzung folgt[1]).] 1

Kurzer Inhalt: Note an den Kriegsminister, General Clarke. Würdigung der Befestigung von Kastel. Erörterung der Inundation durch den Main zur Sicherung des Überganges; Charakterisirung der permanenten Befestigung (1808).

Über transportable Eisenbahnen (System Decauville). Nach dem Englischen . . 4

Kleine Notizen: Außerordentliches Heereserfordernis (pro 1885—1886) Italiens für Fortificationen und für die Landesvertheidigung. — Kautschukfäden für astronomische und geodätische Instrumente. — Ein neuer Compass (von Kapitän Magnagin). — Russland. Adaptirung der Eisenwerke zu Kolpino für die Compound-Panzerplatten-Fabrication 12

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate November 1884 14

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung folgt.) 15

Kurzer Inhalt: Note für den General Clarke betreffs der Befestigungen von Mainz und Kastel (1808).

Verwendung der Pionniere bei den Herbstübungen in Deutschland. 17

Schwedische Versuche mit Handfeuerwaffen, ausgeführt im Jahre 1884. Nach einem in der „*Artilleri-Tidskrift*" (Schluss-Heft 1884) veröffentlichten commissionellen Berichte auszugsweise zusammengestellt von Franz Holzner, Hauptmann im k. k. Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 4. (Hiezu Taf. 5.) 19

Hohlboden für Magazine. (Hiezu Taf. 5.) 33

Kleine Notizen: Deutschland. Die veränderte Bezeichnung der Schiffsgattungen. — Über die Herstellung der Edison-Glühlampen. — Beleuchtung von Minen-Gallerien in Frankreich (Satory) durch das Genie-Corps. — Über die von der Pariser internationalen Conferenz angenommene Lichteinheit. — Galvanische Batterien für elektrische Beleuchtung. — Über den Schmirgel, seine Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate December 1884 40

[1]) Diese Auszüge aus der „*Correspondance de Napoléon Ier*" beginnen mit dem 1. Heft, Jahrgang 1884.

Kleine Notizen: Spencer und Bagshawe's Panzerplatte mit Hartgussbuckeln. — Concurrenz-Ausschreibung für Eisenbahnwagen in Russland. — Ansichten des General v. Todleben, betreffend die Vertheidigungseinrichtungen moderner Festungen. — Feld-Backöfen in Deutschland. — Deutschland. Informations-Cursus für Regiments-Commandeure, bezw. ältere Stabsofficiere etc. bei der Militär-Schießschule, Formation der Militär-Schießschule und der Gewehrprüfungs-Commission für 1885. — Brieftauben in Italien. — Die Elektricität im Bergbau- und beim Hüttenbetrieb. — Glühlampen für ein und dieselbe Spannung. — R. Thompson's Regulirung der Lichtstärke von Glühlampen. — Traylor's Zapfenlager aus Glimmer. — Verfahren zur Trennung von Wasser und Öl. — Giltay's (in Delft) Fernsprechen ohne eigentliches Telephon. — Neues Maschinenelement zur Verbindung der Kolbenstange von Dampfpumpen (Firma Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal) 41

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Jänner 1885 47

„ „ „ „ „ „ „ Februar 1885 48

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung folgt.) 49

Kurzer Inhalt: Instruction an den Vicekönig von Italien, Eugen Napoleon, betreffs der fortificatorischen Herrichtung des italienischen Kriegsschauplatzes (1808). Erste Note (der drei Noten, aus welcher die Instruction sich zusammensetzt). Etablirung einer Vertheidigungslinie (Piave-Linie, Etsch-Linie, Mincio-Linie).

Comparativ-Erprobung von 48*cm* dicken Panzerplatten. (Schneider, Cammell, Brown) zu Spezia. (Beginn der Versuche: 1. October 1884.) (Hiezu Taf. 8.) 53

Kleine Notizen: Wolpert's Apparat zur annäherungsweisen Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Luft. — Über die Wärmeverhältnisse der Ostseite des Arlberg-Tunnels nach Beobachtungen des Herrn k. k. Ober-Ingenieurs und Sectionsleiters C. Wagner. 58

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate März 1885 60

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung folgt.) 61

Kurzer Inhalt: Zweite Note. Über ein Project eines Erdforts mit gemauertem Reduit.

Neuere Versuche mit dem Hebler-Gewehr in der Schweiz und das Compoundgeschoss 63

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung folgt.) 68

Kurzer Inhalt: Dritte Note. Die Befestigungen von Ancona. S. 69. — Napoleon's Note bezüglich des Geniedienstes in Spanien und der Befestigung von Miranda (1808). S. 70.

Schwedische Revolverversuche 71

Kleine Notizen: Über die Trägheit des Netzhaut-Apparates und deren Änderung durch die erregende Farbe. Von Charpentier. — Chamberland's Wasserfilter. — Enceinte von Paris. 77

Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung folgt.) 79

Kurzer Inhalt: Napoleon's Note über das Fort von Burgos (1808).

Seite

Methode zur directen Bestimmung des Anlageortes einer Batterie hinter einer Deckung. Artilleristische Studie von Gustav Smekal, Lieutenant des Festungs-Artillerie-Bataillons Nr. 3 80
Gewehr und Geschütz 87
Reorganisation der Artillerie- und Geniewaffe in Spanien. (Fortsetzung folgt.). . 92
Kleine Notizen: Der Pfund-Schmid'sche Landtorpedo. — Einführung von Luftballons in der italienischen Armee. — Hauptdaten über die italienischen Küstengeschütze 99
Das außerordentliche Heereserfordernis Italiens für das Budgetjahr 1885/86 und dessen Verwendung 101
Reorganisation der Artillerie- und Geniewaffe in Spanien. (Schluss.) 108
Beschreibung des automatischen und wasserregulirenden Stau-Schleusenwehres von Czwetkovics. (Hiezu Taf. 15.) 116
Kleine Notizen: Oberst de Bange's 340mm Geschütz. — Frankreich. Einparkirungsübungen auf neuen Wagen 121
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate April 1885 122
„ „ „ „ „ „ Mai „ 123
„ „ „ „ „ „ Juni „ 124
Inoxydation von Eisen und Stahl 125
Transport durch Lastträger bei militärischen Operationen. 127
Kleine Notizen: Orientirungs-Compass, System Paschwitz. — Schutzmittel gegen das Rosten blanker Eisentheile 138
Napoleon I. Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege etc. (Fortsetzung folgt.) 141
Kurzer Inhalt: Napoleon's Note über die Vertheidigung Italiens (1809). Würdigung Palmanovas, Osoppos, der Piave-Linie, der Etsch-Linie; Befestigungen der letzteren.
Das Breschiren von Befestigungen aus Pisé-Mauerwerk. (Hiezu Taf. 19.) . . . 146
Neue spanische 30cm Küstenkanone aus Gusseisen 152
Notiz über die Bestimmung des kleinsten Abstandes der Geschützaufstellung hinter einer Deckung. 158
Einfache Methode zur Bestimmung der Pulverladung beim Überschießen von Deckungen 161
Kleine Notizen: Filtrir-Apparate für Cisternen. — Distanzmesser (von einem ehemaligen englischen Sappeur ohne nähere Bezeichnung). — Luftschiffahrts-Abtheilung. Russland. — 100 Tonnen-Dampfhammer. Terni. — Gliederung der italienischen Artillerie. 165
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juli 1885 170
Prüfung einiger Panzerformeln auf ihren praktischen Wert 171
Praktische Übungen der spanischen Ingenieur-Truppen im Jahre 1884 179
Photographiren vom Luftballon aus. (Ducom und Tissandier. Paris, 19. Juni 1885.) 181
Kleine Notizen: Das Draht-Geschütz-System Longridge. — Das englische Torpedo-Rammschiff „Polyphemus". (Hiezu Taf. 21.) — Nordenfelt's submarines Torpedoboot (incl. Versuche in Dänemark). — Der Panzer für „Lepanto". — Russland. Versuche mit neuem prismatischen Pulver . . 183
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate August 1885 191
„ „ „ „ „ „ September 1885. 192
Die 340mm Kanone System de Bange. (Hiezu Taf. 24.) 193

Seite
Italienischer stähl. gez. 15*cm* Hinterladmörser. (Hiezu Taf. 25.) 19
Bohrungsabmessungen der deutschen Schiffs- und Küstengeschütze. 202
Erprobung von 10 und 12zöll. (25·4*cm* und 30·5*cm*) Küstenkanonen, System Armstrong. (Hiezu Taf. 26.). 205
Der schweizerische 12*cm* Mörser. (Hiezu Taf. 27.) 208
Marcel Deprez' Versuch einer elektrischen Kraftübertragung zwischen Paris und Creil und dessen Bedeutung 211
Kleine Notizen: Schießversuche des „Hercules" zu Portland gegen ein Küstengeschütz in Moncrieff'scher Verschwindungs-Lafette (November 1885). — Die Verwendung des elektrischen Lichtes für Kriegszwecke. — Zalinski's submarines Boot. — Italien. 7*cm* stählerne Lafette mit Kautschuk-Puffer zur Hemmung des Rücklaufes. — Das lenkbare Luftschiff von Chalais-Meudon (Aufstieg vom 25. Juli 1885). — Erste Fahrt mit dem Aërostaten der russischen Luftschiffahrts-Abtheilung (Petersburg, 6./18. October 1885). — Apparat (Magnet-Induction) zum Messen des Widerstandes von Blitzableitungen. — Die Conferenz (in Washington) zur Bestimmung des ersten Meridians (Greenwich). 215
Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate October 1885. 225

In dem ersten Falle wäre man nicht in der Lage es zu nehmen, weil man eben nicht die Mittel hätte, um eine Belagerung durchzuführen. Im zweiten Falle würde man sich das Vergnügen ersparen, zu einer so bedeutenden Belagerung zu schreiten, deren Resultat schließlich Null wäre; denn, wenn man auch nach einer langwierigen Belagerung Kastel genommen hätte, so würde man eben doch nichts erreicht haben, während derselbe Angriff zur Wegnahme des Forts Meusnier oder des anderen an der Seite des Hornwerkes gelegenen Forts führen, d. h. die Übergabe des Platzes bedeutend beschleunigen würde.

Mit den vom Kaiser für Kastel bestimmten 1,300.000 Francs kann man in diesem Jahre mit der Vollendung der drei vorwärts des Platzes erbauten Halbmonde beginnen und dieselben mit einem gedeckten Wege, abgesehen von jenem der bereits um Kastel vorhanden ist, umgeben; mit einem gedeckten Wege, welcher sehr zweckmäßig als eine Art verschanzten Lagers dienen und die Nachhut sowie die Bagagen während ihres Durchzuges aufnehmen kann. Es ist jedoch nothwendig zu betonen, dass zum Beginne der Arbeiten für eine permanente Befestigung ein geprüftes Project vorhanden sein muss. Inzwischen kann man den Ingenieur verständigen, dass die Fonds für Kastel gesichert sind, und dass er einen großen Vorrath an Materialien sicherstellen kann.

Die Summe von 1,300.000 Francs wird man umsomehr in 5 bis 6 Monaten verausgaben können, als man drei Monate auf Vorräthe verwendet haben wird. Sollten schließlich 2- bis 300.000 Francs erübrigen, so sind dieselben im folgenden Jahre zu verwenden.

Es bestand das Project, für Kastel nichts zu machen und dafür mit Hilfe des Mains das ganze Terrain auf dem rechten Ufer des Rheins zu inundiren; man rechnete folgendermaßen: um Kastel zu revetiren, sind drei bis vier Millionen erforderlich; mit diesen drei bis vier Millionen kann man den Main ableiten, eine Schleusenbrücke herstellen und nach Belieben das ganze Terrain bis gegenüber der St. Peters-Insel unter Wasser setzen. Dann ist diese Seite nicht mehr angreifbar; dann wird der Feind dort nicht mehr erscheinen. Zwei im Überschwemmungsgebiete erbaute Erd-Redouten, die eine gegenüber der Insel St. Peter, die andere am oberen Rhein — ungefähr tausend Klafter von Kastel entfernt — würden den Feind von diesem Punkte entfernt halten. Dann wird der Übergang durch den Feind in keiner Weise mehr beunruhigt werden können, da letzterer sich der Brücke nur auf eine große Distanz nähern könnte, weil diese Überschwemmung ihn daran hindern würde. Ich wünsche, dass man mir die Idee auf einer Oleate vorlege und dass man mir sage, ob dies nach den Niveauverhältnissen unmöglich sei, oder wenigstens ob die Auslage für das Vertiefen oder Ebnen des Terrains so groß sein würde, dass man darauf verzichten müsste.

Dann brauchte man für Kastel wohl nichts zu thun. Man besäße auf dem rechten Rhein-Ufer ein Lager von ungeheuerer Ausdehnung, da man sich mittels der Glacis beliebig viel Terrain vor Überschwemmung sichern könnte. Der Rhein wäre dann nichts mehr, man würde ihn nach Belieben passiren, der Feind wäre so weit abgehalten, dass er weder den Übergang verhindern noch selbst die Bewegungen sehen könnte. Besitzt man übrigens drei Brücken, so sind auch die Bewegungen sehr rasch, und der Festungs-Commandant kann

dann wagen, bei Tagesanbruch mit drei Viertheilen der Garnison aus Kastel hervorzubrechen, Alles was er begegnete über den Haufen zu werfen, auf mehrere Meilen ungestört zu fouragiren, und noch vor Tagesmitte in den Platz zurückzukehren, um sich auf einen anderen Punkt des Angriffes zu werfen — auf Mainz, wenn sich der Gegner auf dieser Seite eine Blöße geben sollte, da nicht anzunehmen ist, dass der Angriff auf Kastel gerichtet würde.

Sobald dargethan sein wird, dass dieses Project unausführbar und dass aus einer Überschwemmung durch den Main kein Vortheil zu ziehen ist, wird man nach und nach den Befestigungen von Kastel einen guten Grundriss und ein gutes Profil geben müssen. Man muss hiebei auf größtmöglichen Raumgewinn bedacht sein, damit die Truppen den Rhein in jedem Sinne ungestört übersetzen können. Damit wird man aber erst den einen Theil des Zweckes erreicht haben.

Der andere Theil desselben ist, die Brücke vor jedwedem Angriff zu schützen. Der Feind darf auf tausend Klafter von der Brücke keinerlei Batterie an dem Ufer des Flusses errichten können. Es scheint, dass dies rheinabwärts infolge der Insel St. Peter leicht zu erreichen sei; an der stromaufwärtigen Seite ist dies viel schwieriger. Wenn Das, was in Kastel besteht, keinen Wert hätte, so wäre die erste zu erwägende Frage die: „Wo ist die geeignetste Stelle für eine Brücke?“ und vielleicht würde man finden, dass die Brücke mehrere hundert Klafter unterhalb von Kastel hergestellt werden sollte.

Man sollte sich daher in dem Projecte, unabhängig von Kastel, einen Brückenkopf bei der Insel St. Peter sichern, welcher seine Vertheidigung von dieser Insel erhielte. Der Arm hat dort nicht mehr als hundert Klafter Breite. Man würde vom linken Ufer auf die Insel St. Peter, u. zw. wie man wollte, mittels einer Brücke übersetzen, welche von keiner Seite sichtbar wäre, und von, der Insel St. Peter zum Fort mittels einer kleinen Brücke von geringer Bedeutung, da dieselbe weniger als hundert Klafter hätte und nicht über den Hauptarm ginge. Dieser auf dem linken Ufer besetzte Punkt brächte den großen Vortheil mit sich, dass der Feind verhindert wäre, die Brücke von Kastel von dieser Seite aus zu sehen.

Man darf nicht auf feldmäßige Werke zählen. Sie haben den Übelstand, eine Besatzung zu schwächen, welche, wie sie auch sei, in einem Platze von so großer Ausdehnung zu schwach sein wird. Man darf nicht das Beispiel der letzten Belagerung anführen: man weiß zu gut, dass man damals nicht eine Garnison, sondern eine Armee hatte, von welcher ein großer Theil nicht hatte herauskommen können. Ohne Zweifel, wenn man nicht anders kann, so muss man feldmäßige Werke machen; sobald man jedoch einen Platz organisirt, muss man trachten, derselben entrathen zu können, damit man an der Besatzung sparen könne und trotzdem sicher sei, was eben die Eigenthümlichkeit der permanenten Befestigung bildet.“

„Napoleon.“

(Fortsetzung folgt.)

Über transportable Eisenbahnen (System Decauville).

Nach dem Englischen[1]).

Schmalspurige Bahnen sind schon seit sehr langer Zeit in Engla in Gebrauch. Die bekanntesten Bahnen dieser Art bestehen in Wales und genügt auf die Festiniog-Bahn (Spurweite $2^{1}{}^{2}$) [0·609*m*]) hinzuweisen, welc schon vor beinahe einem halben Jahrhundert zur Beförderung von Perso und Gütern in Benützung stand.

Die gedeihlichen Verhältnisse dieser Bahn, welche durch Mr. Jam Spooner & Sohn mit soviel Erfolg zur Anwendung kam, liefern den hi reichenden Beweis, dass schmalspurige Bahnen nicht allein von großem Nutz sind, sondern auch sehr lohnend werden können.

Diese erste schmalspurige Bahn in Wales datirt vom Jahre 1832.

Sie wurde bloß für den Schiefertransport von Festiniog zum Hafen v Madoc gebaut und einige Jahre später eine andere Bahn zu gleichem Zwec von Penohyn zum Hafen von Bangor ausgeführt.

Als der von den Bahnen durchzogene Landstrich nach und nac reicher wurde, fasste man die Idee, den Pferdebetrieb durch Locomotivbetri zu ersetzen und den Transport auf Güter aller Art und schließlich auch a Passagiere auszudehnen.

Allein diese Bahnen, obwohl sehr ökonomisch angelegt, waren in jen Zeit noch immer complicirt in ihrer Bauart. Ihre Anlage beruhte auf de selben Grundsätzen, wie die Bahnen von normaler Spurweite, und war auf keine Weise möglich, selbe für Zwecke des Ackerbaues, Bergbaues u. dg anzuwenden, bei denen es sich um ein fortwährendes Umlegen der Gelei handelt.

Durch diese permanenten schmalspurigen Bahnen — deren Anlage d Mitwirkung von Ingenieuren bedingt und deren Erhaltung beträchtliche Au lagen mit sich bringt — angeregt, kam Decauville auf den Gedanken, ein Syste schmalspuriger Bahnen zu construiren, deren Oberbau vollkommen aus Eis

Der Erfolg des Decauville-Systems war ein so rascher und vollkommener, dass eine große Anzahl von Erfindern sich derselben Aufgabe unterzog; doch haben fast alle bei ihren Systemen von den Schienen trennbare Schwellen zur Anwendung gebracht. Beim System Decauville ist dies nicht der Fall.

Die Schienen und Schwellen, beide aus Stahl, sind miteinander fest verbunden und bilden zusammen ein einziges Stück. Der Hauptvortheil dieser Construction besteht in der großen Festigkeit und nebstbei in dem Umstande, dass, obwohl das Geleise einfach auf den natürlichen Boden, so wie er sich vorfindet, gelegt wird, die Erhaltungskosten nicht so bedeutend sich herausstellen, als sie unvermeidlich werden, sobald die Schienen durch Schraubenbolzen, Klammern oder sonstige Befestigungsmittel mit den Schwellen verbunden sind, die ein Lockerwerden der Verbindung gestatten.

Überdies sind Geleise, bei denen die Unterlagen von den Schienen nicht getrennt werden können, leichter und infolge dessen tragbarer als solche, welche eine Trennung gestatten. Bezüglich der Unterlagen muss unterschieden werden zwischen solchen, welche über die Schienen hinausragen und solchen, wo dies nicht der Fall ist.

Herr Decauville hat das letztere System angenommen, weil es genügende Widerstandsfähigkeit besitzt und weil die Geleise leichter sind und weniger Raum beanspruchen.

Während er anfangs Schwellen aus Flacheisen zur Anwendung brachte, benützt er gegenwärtig Geleise mit schalenförmigen Stahlschwellen (Fig. 1 und 2).

Fig. 1.

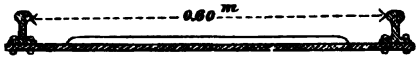
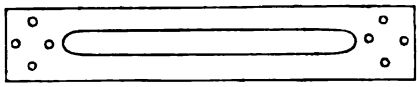


Fig. 2.



Solche Schwellen haben sehr große Steifigkeit unter Beibehaltung eines geringen Gewichtes.

Diese Bahn zeichnet sich von anderen Typen derselben Art besonders durch die große Festigkeit und Tragfähigkeit aus, welche aus der gleichmäßigen Druckübertragung mit Hilfe der Schienenfüße und der Schienen resultirt.

In besonderen Fällen wendet Decauville auch vorstehende Schwellen an, die entweder aus flachen an den Enden verbreiterten und abgerundeten Stahlplatten oder aus Eisen bestehen; Schienen und Schwellen sind jedoch stets untrennbar, um weder an Festigkeit noch an der Fähigkeit des leichten Legens einzubüßen.

Wenn der Boden sehr weich ist, so wird das Geleise an den Enden von calottenartigen Unterlagen aus gebogenem Stahl unterstützt (Fig. 3 und 4), die den gewöhnlichen Schienen an deren Enden unterlegt werden und besonders in den Curven zur Anwendung kommen. Die Nothwendigkeit derlei Unterlagen zu benützen, hat sich aber nur sehr selten ergeben.

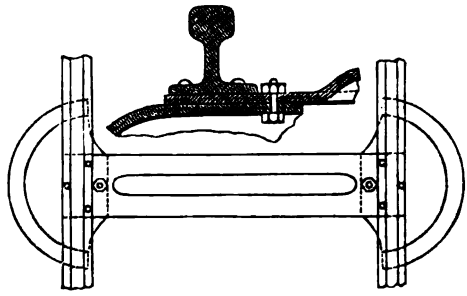
Die Schwellen werden kalt genietet. Die Nieten bestehen aus weichem Stahl und es ist der Druck bei Herstellung der Vernietung so bedeutend, dass die Schwellen von den Schienen nicht getrennt werden können, selbst nachdem beide Nietenköpfe abgeschlagen sind, weil durch die schweren Schläge die Nieten so

vollständig in die im Schienenfuße und der Schwelle vorhandenen Nietlöcher eingetrieben werden, dass sich letztere vollkommen ausfüllen. Die Verbindung der Geleisstücke miteinander ist außerordentlich einfach.

Die Schienen des Geleisstückes sind an einem Ende mit je zwei Laschen, an dem anderen mit einer dünnen Stahlplatte versehen, welche unterhalb angenietet ist, und ungefähr $1^1/_4{}^{II}$ ($32mm$) vorsteht. Die Geleisstücke werden nun der Länge nach mit ihrem Ende derart gegeneinander gelegt, dass das mit der Stahlplatte versehene Ende zwischen die Laschen zu liegen kommt, worauf die Verbindung durch die Laschenbolzen erfolgen kann. Ein einfacher Bolzen, der durch die Löcher in den Laschen und ein ovales Loch im Schienenstege durchgesteckt wird, genügt zu diesem Zwecke.

Nach dieser Beschreibung der Geleise ist es gleichgiltig, ob Curven nach rechts oder links zu legen sind. Es brauchen nur die einzelnen Geleisstücke, den geforderten Radien entsprechend, gebogen und in derselben Weise Stück für Stück verlegt zu werden, wie bei geraden Strecken.

Fig. 3 und 4.



Die Schienen haben ein Gewicht von 9, 14, 19 und 24 Pfund per laufenden Yard (3·70, 5·80, 7·90 und $10kg$ per laufenden Meter) und sind den bei den französischen Normalbahnen angewendeten sehr ähnlich, nur mit dem Unterschiede, dass deren Fuß verhältnismäßig breiter gehalten ist.

Was die Tragfähigkeit der Schienen anbelangt, so ist sie im Verhältnis zur Last bedeutend größer, als man im ersten Momente annehmen würde.

Die schmalspurigen Bahnen werden alle nach dem Grundsatze angelegt, dass die Last auf eine große Zahl von Achsen vertheilt wird, um so den Druck jedes Rades zu vermindern.

Eine 9-pfündige Schiene z. B. trägt bei der schmalspurigen Bahn leicht ein Gewicht von einer halben Tonne [1]) auf je ein Räderpaar.

Die Spurweite ist je nach dem Zwecke der Bahn verschieden.

Die gebräuchlichsten Spurweiten betragen 16, 20 und 24 englische Zoll (40, 50 und $60cm$); das Geleise mit 16^{II} ($40cm$) Spurweite und 9-pfündigen ($3{\cdot}70kg$) Schienen wird am günstigsten für landwirtschaftliche Zwecke und im Innern von Werkstätten und Fabriken angewendet.

---

[1]) 1 engl. Tonne = 20 engl. Centner = $1016{\cdot}1728kg$. (A. d. R.)

Ein Geleisstück von $16{\cdot}5^{II}$ ($5{\cdot}00m$) Länge mit 9-pfündigen ($3{\cdot}70kg$) Schienen für 26^{II} ($40cm$) Spurweite wiegt sammt Schwellen kaum mehr als 1 Centner ($50{\cdot}809kg$) und kann sonach leicht von einem Mann getragen werden, der sich in die Mitte des Geleises stellt und mit jeder Hand eine Schiene fasst.

Beim Baue des neuen Hafens von Antwerpen sind für kleinere Erdarbeiten Bahnen mit 16^{II} Spurweite gewöhnlich zur Anwendung gelangt; die Materialwagen, welche nach beiden Seiten umkippbare Kasten besaßen, hatten ein Fassungsvermögen von 9 bis 11 Kubik-Fuß ($0{\cdot}25$ bis $0{\cdot}30m^3$). Diese Kippwagen waren ohne jede mechanische Einrichtung construirt, und da die Kasten weder Thüren noch Angeln besaßen, so erforderten sie auch keine Reparatur.

Die Wagen blieben selbst auf den ausgefahrendsten Strecken vollkommen im Gleichgewicht. Um sie nach rechts oder links umzukippen, genügte ein Stoß von der entgegengesetzten Seite und der Inhalt entleerte sich vollkommen.

Die Wagenkasten waren an beiden Enden mit Puffern versehen; die Verbindung der Wagen erfolgte durch Zughaken.

Eine derlei Anlage ist auch im Hafen von Newhaven in England zur Anwendung gelangt und dient nicht allein für die Erdarbeiten, sondern auch zum Transport des Bétons.

Solche kleine Wagen mit 9 bis 11 Kubik-Fuß Fassungsraum laufen mit der größten Leichtigkeit und können sammt der Ladung von einem Knaben auf eine Distanz von 300 Yards ($274m$) mit einem Kostenaufwande von 3 Pence [1]) per Kubik-Yard ($16{\cdot}32$ kr. per m^3) bewegt werden. Gegenüber dem Transporte mit Schiebkarren ergibt sich bei Erde ein Gewinn von 80%.

Ein Pferd zieht ohne Schwierigkeit, indem es neben dem Geleise geht, einen Zug von 8 bis 10 Wagen in der Ebene und von 5 Wagen bei einer Steigung von 7% (1 : 14).

Eine englische Meile ($1{\cdot}6093km$) dieser Bahn von 16^{II} ($40cm$) Spurweite und 9-pfündigen ($3{\cdot}70kg$) Stahlschienen sammt 16 Wagen mit beiderseits umzukippenden Kasten von 11 Kubik-Fuß ($0{\cdot}30m^3$) Ladefähigkeit sammt Zugehör, repräsentirt bloß ca. 20 englische Tonnen — ein geringes Gewicht, wenn man berücksichtigt, dass das gesammte Material aus Eisen besteht.

Der Nettokostenpreis, inclusive Wagen, beträgt 450 Pfund Sterling (4644 fl.[2])). Für sehr große Erdtransporte mit Pferdebetrieb kann sehr vortheilhaft eine Bahn mit 20^{II} ($50cm$) Spurweite und 14-pfündigen ($5{\cdot}80kg$) Schienen zur Anwendung gelangen.

Ein Geleisstück von $16^{I}\,5^{II}$ ($5{\cdot}00m$) Länge einer solchen Bahn wiegt 170 Pfund ($77kg$) und kann leicht von zwei Mann getragen werden, von denen jeder an einem Ende des Geleises placirt wird.

Die für solche Bahnen am meisten in Verwendung stehenden Wagen haben gleichfalls nach zwei Seiten umzukippende Kasten und einen Fassungsraum von 18 Kubik-Fuß ($0{\cdot}50m^3$).

---

[1]) 3 P. = $^1/_4$ Schilling = $12^1/_2$ kr. ö. W. (Nominalwert ohne Agio). (A. d. R.)
[2]) 1 Pfund Sterling = 10 fl. 32 kr. ö. W. (A. d. R.)

Eine solche Bahnanlage ist gegenwärtig bei dem größten Unternehm- des Jahrhunderts, beim Durchstich des Panama-Canales, in Anwendung, wo- mehr als 2700 Waggons und über 35 englische Meilen (56*km*) Geleise : Betrieb stehen.

Eine englische Meile (1·6093*km*) dieser Bahn mit 16 Waggons u allem Zugehör kostet ungefähr 660 Pfund Sterling (6811 fl. ö. W.) u repräsentirt ein Gewicht von 33 englischen Tonnen.

Derlei Anlagen wurden bei Erdbewegungen von über 20.000 Kub- Yards [1]) angewendet.

Eine sehr seltene und interessante Anwendung von schmalspuri transportablen Bahnen wurde von der „*Société des Chemins de fer N.- Marins*“ bei dem beabsichtigten Tunnel zwischen Frankreich und Engl gemacht. Die Bahn hatte 16^{II} (40*cm*) und 9-pfündige (3·70*kg*) Schienen.

Der Richtstollen des Tunnels hatte bloß einen Durchmesser von 2·1 $= 7^{I}$; die Kippkarren erhielten sonach eine Breite von bloß $2^{I} = 60cm$ u fassten $7^{1}/_{2}$ Kubik-Fuß (0·20m^{3}).

Die Wagenkasten waren vorzüglich balancirt und auf das leichteste entleeren.

Zur Förderung dienten zwei Geleise, wovon das eine für die beladen das andere für die leeren Züge bestimmt war.

Einer der wichtigsten Zwecke, für welche derlei Bahnen zur An- gelangen können, ist der für militärische Benützung. Die Holländer, Russ- und Franzosen haben dieselben für die Verpflegung der Truppen, zum Tran- porte von Kriegsmaterial und selbst von Verwundeten in den letzten Fe- zügen versucht. In Sumatra, Turkestan und Tunis haben derlei Militärbahn ihren Wert erwiesen.

Der Feldzug Russlands gegen die Turkomanen bot zwei große Schwier- keiten: die Passirung von Länderstrichen, in welchen Wasser außerordentl spärlich vorkam oder selbst ganz fehlte, und die Verpflegung der Expediti- truppen.

Diese beiden Zwecke wurden mit Hilfe einer 67 englische Mei- (108*km*) langen Eisenbahn vollständig erreicht. Die Spurweite betrug 20^{II} (50*cm*. Die Stahlschienen wogen 44 Pfund per Yard (5·80*kg* per Meter), der Pa bestand aus 500 Wagen, welche zum Transporte von Lebensmitteln u- Wasser, ja selbst von Menschen dienten.

Die Bahn wurde direct auf den Sandboden gelegt, so dass selbst kl- Locomotiven nicht angewendet werden konnten und man gezwungen w den Betrieb mit Kirgisen-Pferden zu bewerkstelligen, welche mit Leichtig- keit Lasten von 1800 bis 2200 Pfund (800 bis 1000*kg*) 25 englische Mei (40*km*) täglich beförderten.

In Tunis benützte man eine Bahn mit 2^{I} (50*cm*) Spurweite u 14 bis 19-pfündigen (5·80 bis 7·90*kg*) Schienen. Es ergaben sich hier gle große Schwierigkeiten wie oben und war das zu passirende Land vollkomm unbekannt.

Nach den vor dem Kriege eingezogenen Erkundigungen war man flachen und sandigen Boden gefasst, während man in Wirklichkeit

[1]) 1 Kubik-Yard = 0·7644m^{3}. (A. d. R.

denkbarst unebenes Land stieß. Abwechselnde Böschungen von ungefähr 1 : 10 folgten einander in steter Reihenfolge und bevor man Kairuan erreicht hatte, musste auf $7^1/_2$ englische Meilen Länge Sumpfboden passirt werden.

Nichtsdestoweniger leisteten die Pferde beim Bahntransporte das 12 bis 17fache gegenüber jenen, die zur Beförderung des gewöhnlichen Fuhrwerkes verwendet wurden.

In diesem Feldzuge wurde mit Rücksicht auf die bedeutenden Steigungsverhältnisse der Bahn der Locomotivbetrieb aufgegeben.

Dieselbe diente nicht allein zur Beförderung von Lebensmitteln, Geschützen und sonstigem Kriegsmateriale, sondern auch für Transporte von Verwundeten, und viele, welche diesen Feldzug überlebt haben, verdanken dies der Bahn, welche eine rasche und mit wenig Qualen verbundene Abschiebung aus den Feldspitälern an mehr rückwärts gelegene Orte gestattete, wo den Verwundeten eine bessere Pflege zu Theil werden konnte.

Die in diesem Feldzuge in Verwendung gestandenen Wagen hatten eine eiserne Plateform, die auf 8 Rädern ruhte. Diese Plateform war $13^{I}\ 1^{II}$ (4·00*m*) lang und $3^{I}\ 11^{II}$ (1·20*m*) breit. Die Gesammtlänge, inclusive der Puffer, betrug $14^{I}\ 9^{II}$ (4·50*m*). Diese Wagen konnten nach Belieben entweder als Fracht- oder Personenwagen für 16 Mann, oder als Ambulanzwagen für 8 Verwundete benützt werden.

Für den Transport von Kanonen hatten die Franzosen kleine Blockwagen adoptirt. Ein completer Train, der im Stande war, Geschütze im Gewichte von 3 bis 9 Tonnen zu befördern, bestand aus mehreren derlei Blockwagen mit 2 bis 3 Achsen; jeder Wagen war mit einem drehbaren Schemel oder einer Drehgabel versehen, um die Wagen zu befähigen, starke Krümmungen zu passiren.

Die Blockwagen, welche in den neuen Forts von Paris verwendet wurden, sind von 6 Mann bewegt worden, von denen je 3 an jedem Ende des Geschützes angestellt waren und mit Leichtigkeit Geschütze von 9 Tonnen Gewicht beförderten.

Mehr als in allen anderen Feldzügen hat sich die schmalspurige Bahn in Tunis erprobt und es wurde beschlossen, dieselbe auch nach dem Friedensschlusse permanent beizubehalten, was wohl das beste Zeugnis für die guten Dienste liefert, welche diese Bahn geleistet hat.

Die Bahnlinie von Susa nach Kairuan ist dem regelmäßigen Verkehr eröffnet worden.

Im Jänner 1883 wurde ein Expresszug eingeführt, welcher die genannte Strecke auf eine Länge von 40 englischen Meilen (64*km*) in 5 Stunden mit Hilfe von regelmäßig eingerichteten Relais zurücklegt.

Die Zahl der Wagen für den Personen- und Güterverkehr beträgt 118.

Der auf diese Weise errungene Erfolg ist ein hinreichender Beweis, wie unbegründet das Urtheil ist, dass schmalspurige Bahnen für continuirlichen Verkehr ungenügend seien.

Erst ganz kürzlich hat die *„Eastern Railway Company“* in Buenos Ayres eine Schmalspurbahn zur Verbindung von zwei Bahnhöfen angelegt.

Die Spurweite beträgt 24^{II} (60*cm*) und das Gewicht der Schienen 19 Pfund per Yard (5·80*kg* per 1*m*). Diese 6 englische Meilen (9·7*km*) lange Strecke hat einen Betriebspark von 30 Personen- und Güterwagen

und 2 Maschinen im Gesammtkostenbetrage von 7500 Pfund Sterling (77.400 fl. ö. W.) und wird ebenso regelmäßig betrieben als die beiden Hauptbahnen, welche sie miteinander verbindet. Die combinirten Wagen lassen nach Aussehen und Comfort nichts zu wünschen übrig.

Es stehen auch gedeckte und offene Waggons 3. Classe und gedeckte Güterwagen in Benützung.

Alle diese Wagen sind jenen der Festiniog-Bahn nachgebildet. Die Maschinen wiegen 4 Tonnen und laufen $12^1/_2$ englische Meilen per Stunde bei Expresszügen mit einer Ladung von 16 Tonnen, und $7^1/_2$ Meilen (20*km*) per Stunde bei Güterzügen mit 35 Tonnen Ladung.

In Würdigung des geringen Gewichtes der transportablen Bahnen und der Leichtigkeit, mit welcher dieselben gelegt werden können, wurde die Aufmerksamkeit von Forschungsreisenden wiederholt auf diese Construction gelenkt.

Sowohl die Expedition an den Ogowé im October 1880, als jene an den oberen Congo im November 1881 und die Congo-Mission unter Savorgnan de Brazza haben von der transportablen Bahn System Decauville Gebrauch gemacht.

Während der Expedition nach Central-Afrika ergab sich die größte Schwierigkeit bei dem Transport der Boote an jenen Stellen, wo die Flüsse nicht befahren werden konnten. Es musste eine große Anzahl von Negern requirirt werden, um sowohl die Boote als das Gepäck fortzubringen. Die Reisenden waren hiebei auf den guten Willen der Eingeborenen angewiesen und konnten nur sehr langsam vordringen.

Bei der Rückkehr von einer solchen Expedition setzte sich Dr. Baby und Herr Mijon mit Herrn Decauville in's Einvernehmen, um zu berathen, ob die Anwendung einer schmalspurigen transportablen Bahn zu dem Zwecke nicht vortheilhaft wäre.

Herr Decauville proponirte, den Transport der Boote — ohne dieselben zu zerlegen oder auszuladen — auf 2 mit Wendeschemeln versehenen Bahnwagen in derselben Weise zu bewerkstelligen, wie dies beim Transporte großer Geschütze in Festungen und im Felde stattfindet.

Man machte einen Versuch mit einem Boote, das 4 Tonnen Gewicht hatte, und auf 2 Geschützwagen verladen wurde. Die Fortbewegung desselben mit Hilfe einer transportablen Bahn von 20^{II} (60*cm*) Spurweite und 14-pfündigen (5·81*kg*) Schienen ging ganz leicht vonstatten.

Die Länge des Bootes betrug ungefähr 45^I (13·7*m*), seine Tiefe 6^I 7 (2·50*m*) und die Breite 8^I 2^{II} (2·50*m*) — also die fünffache Spurweite — und trotzdem kam keine Entgleisung vor. In dem Maße als das Boot vorwärts kam, wurde die Bahnlinie rückwärts abgenommen und nach vorne verlängert. Per Stunde legte man auf diese Weise 1100 Yards (1000*m*) zurück.

Infolge dieses alle Hoffnungen überbietenden Erfolges wurde seither das Decauville-System schon dreimal bei Forschungsreisen angewendet und hat sich die Spurweite von 2^{II} (60*cm*) mit 9 oder 14 Pfund (3·70 oder 5·80 kg) Schienen am günstigsten erwiesen.

Die Bahnwagen waren gleich jenen, die für militärische Zwecke dienen, mit Achsen, Rädern und Drehschemeln aus Stahl versehen. Nach Abnahme dieser letzteren Theile können die beiden Wagenkasten zu einer Kiste ver-

bunden werden, welche gleich zur Verpackung der Achsen, Räder und sonstigen Bestandtheile dient.

Das Gesammtgewicht von 135 Yards (123*m*) Bahnlänge betrug ungefähr 2900 Pfund (1316*kg*) und jenes der Wagen 5000 Pfund (2270*kg*). Die Verbindung der Geleise untereinander geschieht bei dem System tragbarer transportabler Bahnen wie bei Normalbahnen mit Hilfe von Weichen, Schiebeweichen, Drehscheiben etc.

Über die Details dieser Anlagen siehe diese „Mittheilungen" 1881, Notizen, Seite 153.

Schließlich mag hier auch Erwähnung finden, dass man beim Legen der Geleise sehr wenig Zufälligkeiten unterworfen ist. Der einzige Unfall, der eintreten kann, besteht in dem Brechen einer Lasche. Es kömmt oft vor, dass die Laschen infolge roher Behandlung durch die Arbeiter verbogen werden und dann in dem Momente der Befestigung brechen. Um die Auswechslung derselben in einem solchen Falle möglichst zu erleichtern, sind die Laschen nur durch Handarbeit mit dem Schienenende vernietet und es ist nur nöthig den Nietenkopf abzuschlagen, um die Lasche entfernen zu können. Mit Hilfe eines Drehbohrers werden dann die Bolzenlöcher von allen etwa vorstehenden Spänen gereinigt, damit die neuen Nieten beim Einschieben keinen Widerstand finden. Hiezu ist kein Schraubstock nöthig, sondern es genügt, dass die Schiene von zwei Arbeitern etwas über dem Boden gehalten wird. Nun wird das Ende der Schiene sorgfältig über einen transportablen Ambos gelegt, der mit den erforderlichen Einrichtungen versehen ist; gleichzeitig werden auch die beiden Laschen an ihre Stelle gebracht und die beiden Bolzen durch die vorbereiteten Bolzenlöcher der Laschen und Schienenstege durchgesteckt. Während der äußere Bolzen mit dem Hammer über dem Ambos vernietet wird, muss der zweite in seinem Bolzenloche festgehalten werden, da es sonst, wenn dies nicht geschieht, schwer wird, denselben später durchzustecken, indem die Bolzenlöcher in den Schienen mit großer Präcision gebohrt werden und keinen bedeutenden Spielraum gestatten. Andere Unfälle sind bei dieser Bahnanlage nicht zu besorgen und den durch oben erwähntes Brechen der Laschen entstehenden Schäden kann sehr leicht wieder abgeholfen werden, ohne hiezu besonders geschulter Arbeiter zu bedürfen.

Das Princip schmalspuriger transportabler Bahnen hat infolge seiner Nützlichkeit und der Leichtigkeit, mit welcher diese den verschiedensten Zwecken angepasst werden können, nicht nur in England, sondern auch auf dem Continente und in letzterer Zeit besonders in Belgien außerordentliche Verbreitung gefunden und es ist zu erwarten, dass dasselbe in Zukunft eine noch vielfachere Verwendung finden wird, als dies bis jetzt der Fall war.

Major J. v. Albach.

Kleine Notizen.

Außerordentliches Heereserfordernis (pro 1885—1886) Italiens für Fortificationen und für die Landesvertheidigung. Für die Erbauung von Fortificationen und für die Landesvertheidigung im allgemeinen werden nachstehende Summen angefordert:

1.	Für den Ausbau der quer im Golf von Spezia liegenden Diga (Wellenbrecher), dann für den Bau von fortificatorischen Objecten an der Küsten- und Landseite dieses Golfes	4,198.000 L.
2.	für die Beschaffung von Feld-Artillerie-Materiale	2,530.000 .
3.	für die Beschaffung von Küstengeschützen großen Calibers, deren Munition und Ausrüstung	3,553.600 .
4.	für Neubauten zu Bequartierungszwecken, Kasern-Einrichtungsgegenständen und Brodbäckereien	1,086.400 .
5.	für den Bau von Küstenbefestigungen	5,775.000 .
6.	für den Bau von Sperrforts und fortificatorischen Objecten der Landesvertheidigung im allgemeinen	7,750.000 .
	Zusammen . . .	24,293.000 L.

Außer den vorstehenden Beträgen werden noch 3,775.500 Lire für die Beschaffung von Gewehren und Musketen[1]), Muster 1870, und deren Ausrüstungsgegenstände, dann neue Aufsätze für Gewehre und Musketen, ferner Patronen für Cavalerie-Musketen gefordert.

Für besondere Bauten, für Straßen und Eisenbahnen, sowie militärische Objecte werden ebenfalls größere Credite angesprochen, doch entziehen sich dieselben der Öffentlichkeit. (*„L'Esercito italiano"*)

Kautschukfäden für astronomische und geodätische Instrumente. Fähnrich M. Stepanoff der russischen Marine veröffentlicht folgende beachtungswerte Notiz über die Anwendung von Kautschukfäden statt der Spinnenfäden für die Fadenkreuze an astronomischen und geodätischen Instrumenten:

„Indem ich mich mit dem Studium der physikalischen Eigenschaften des in Chloroform aufgelösten Kautschuks beschäftigte, aus welchem die dunkelbraune, fast schwarzen elastischen Gummiröhrchen angefertigt werden, entdeckte ich, dass man aus dieser Masse sehr leicht äußerst dünne Fäden erzeugen kann, welche folgende Eigenschaften besitzen:

1. Sie sind sehr dünn, dünner als Fäden der Spinneweben;
2. sie sind sehr fest; einen Faden, welcher mit freiem Auge fast nicht zu sehen ist, kann man mit dem Finger berühren, ohne ihn zu zerreißen;
3. gleich den Fäden der Spinneweben verbrennen auch die Kautschukfäden nicht, wenn sie in den Brennpunkt eines in die Sonne gebrachten Brennglases gerathen;
4. sie halten eine hohe Temperatur (60° R.) aus, ohne zu zerreißen;
5. sie sind nicht hygroskopisch;
6. im Rohre erscheinen sie als scharf begrenzte schwarze Linien;
7. sie sind sehr leicht zu befestigen und haften gut auf Glas, Metall, Holz u. dgl., ohne dass hiezu irgend ein Cement nothwendig wäre.

Dank diesen wertvollen Eigenschaften der Kautschukfäden, die man aus der oberwähnten Masse, welche etwas dickflüssiger als der verkäufliche Gummi-Arabicum sein muss, erzeugt, können dieselben die Spinnewebenfäden an den astronomischen und geodätischen Instrumenten vollkommen ersetzen.

Die Weise, in welcher diese Kautschukfäden erzeugt und angebracht werden, ist äußerst einfach.

Man nimmt aus dem Gefäße, welches die Kautschuklösung enthält, mittels eines gläsernen oder eines anderen beliebigen Stäbchens ein wenig Masse und berührt dieselbe mit dem Zeigefinger der linken Hand. Entfernt man nun den Finger von dem Stäbchen, so bemerkt man, dass sich zwischen Finger und Stäbchen ein ...

[1]) Carabiner.

oder minder dicker Faden bildet. Nachdem man den Faden so fein ausgezogen hat, als dies gewünscht wird, legt man ihn an die Zeichen am Rohre des Instrumentes, durch welche die Lage des Fadens bestimmt ist. Die Fäden werden dort durch Andrücken befestigt und die Herstellung des Fadenkreuzes ist beendigt.

Auf diese Weise ist man im Stande binnen fünf Minuten 20 Fäden einzuziehen.

Das gewöhnliche Verfahren bei der Herstellung der Fadenkreuze aus Spinneweben ist das folgende:

Aus dem Vorrathe an Spinnewebennetzen sucht man einen Faden von passender Dicke aus und befestigt an dessen Enden kleine Bleigewichte. Bevor der Faden an Ort und Stelle gespannt wird, muss man ihn waschen, zu welchem Zwecke man ihn bei einem Gewichte fasst und wiederholt in Wasser taucht. Hierauf wird der Faden über die Marken am Ringe gelegt und mittels Wachsstückchen festgemacht. Das Verfahren ist ziemlich complicirt und kann mit sicherem Erfolge nur im physikalischen Cabinette ausgeführt werden, daher die Astronomen in Verlegenheit gerathen, wenn der Faden aus irgend einer Ursache gerade in einem kritischen Augenblicke reißt.

Hat man aber ein Gefäß mit aufgelöstem Kautschauk neben dem Instrumente bereit stehen, so kann ein neues Fadenkreuz in wenigen Minuten an Ort und Stelle gespannt werden.

Einen geradezu unschätzbaren Vortheil bieten die Kautschukfäden gegenüber den Spinneweben dadurch, dass sie durch die Feuchtigkeit keinerlei Veränderung unterliegen. Überdies bildet der Kautschuk eine Ausnahme von der allgemeinen Regel, da er sich beim Steigen der Temperatur zusammenzieht, und beim Sinken derselben ausdehnt; dank dieser Eigenschaft bleiben die Kautschukfäden in der Hitze gespannt und reißen nicht, wenn Kälte eintritt. Ich habe ganz feine Kautschukfäden durch volle sechs Stunden einer mittleren Temperatur von 60° R. ausgesetzt, ohne dass sie ihre Elasticität verloren hätten.

Wenn man die Kautschukfäden aus irgend einer Ursache auch nicht geeignet finden sollte, die Spinneweben gänzlich zu verdrängen, so werden sie jedenfalls ein sehr wertvolles Material bilden, um gerissene Fadenkreuze schnell an Ort und Stelle zu erneuern." („Mitth. a. d. Geb. d. Seewesens.")

Ein neuer Compass. Von Kapitän Magnagin. „*Scientif. American*" vom 5. Jänner 1884. Die Nadel dieses nach unserer Quelle kürzlich in der italienischen Marine eingeführten Compasses besteht aus sechs Bündeln feiner Magnetnadeln aus Federgusstahl, die in einer hermetisch verschlossenen Büchse befestigt sind. Die auf einem Zapfen aus Saphir balancirende Büchse befindet sich im Innern eines geschlossenen, mit einer Flüssigkeit vollständig gefüllten gläsernen Gefäßes. Dieses steht mit einer elastischen Kammer in Verbindung, welche die Ausdehnung und Zusammenziehung der Flüssigkeit (Wasser mit einem Zusatz von Alkohol, um das Einfrieren zu verhindern) gestattet. Die Einrichtung hat den Zweck, die Nadel gegen Erschütterungen unempfindlich zu machen, ohne dabei das freie Spiel zu behindern und soll denselben in solchem Grade erfüllen, dass bei Versuchen an Bord des „Duilio" weder die Bewegung der Schraube, noch sogar das Abfeuern eines Geschützes von 100 Tons, die Ablesung des Compasses zu erschweren im Stande war. Der Effect des Rollens und Stampfens des Schiffes wird dadurch beseitigt, dass die Büchse etwas oberhalb ihres Schwerpunktes gestützt ist.

(„Zeitschrift für Instrumentenkunde." 10. Heft. 1884.)

Russland. Adaptirung der Eisenwerke zu Kolpino für die Compound-Panzerplatten-Fabrication. Die Arbeiten an der Adaptirung der Ichorsk'schen Eisenwerke zu Kolpino bei Petersburg für die Erzeugung von Compound-Panzerplatten, welche durch die Firma Cammell & C. aus Sheffield ausgeführt werden, sind in vollem Zuge. Die genannte Firma hat die Einrichtung dieser Eisenwerke zu dem genannten Zwecke unter der Bedingung übernommen, den Gesammtbedarf an Panzerplatten für die russische Flotte zur Hälfte in Sheffield, zur anderen Hälfte in Kolpino aus russischem Material zu erzeugen. („Mitth. a. d. Geb. d. Seewesens.")

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate November 1884.

Mit Ende October waren krank verblieben	10.537	Mann
Im Monate November sind erkrankt (darunter 2.522 Mann beim 15. Corps)	29.187	„
Gesammt-Krankenstand im Monate November	39.724	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	158·7	
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 1.582 Mann beim 15. Corps)	22.042	Mann
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 1.811 Mann beim 15. Corps)	17.682	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate November genesen	26.383	„
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung	291	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	205	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	777	„
sind gestorben (infolge v. Krankheiten, darunter 9 Mann beim 15. Corps)	114	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·45	
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen	136	Mann
Zusammen der Abgang	27.906	Mann
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.818	„
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 231 Mann beim 15. Corps)	2.918	„
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 886 Mann beim 15. Corps)	8.900	„

Bei den in Abgang gekommenen 27.906 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	7	Krankheitsfälle,	—	Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 21 Krankheitsfälle beim 15. Corps, je 15 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Innsbruck und Krakau)	126	„	19	„
Fleck-Typhus	5	„	1	„
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum (darunter 177 Fälle beim 15. Corps)	1.334	„	—	„
Blattern (darunter 12 Krankheitsfälle im Mil.-Territ.-Bez. Graz)	38	„	3	„
Tuberculose der Lungen	44	„	18	„
Katarrh der Augen-Bindehaut (darunter 108 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg, 101 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	725	„	—	„
Trachom (darunter 62 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg, 54 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau)	208	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh	2.281	„	—	„
Lungen-Entzündung	207	„	24	„
Rippenfell-Entzündung	56	„	2	„
Magen-Katarrh	1.509	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh (darunter 226 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien, 192 Fälle beim 15. Corps)	1.443	„	—	„
Venerische und syphilitische Krankheiten (darunter 210 Fälle beim 15. Corps)	1.629	„	—	„
Wunddruck der Füße	1.759	„	—	„
Schusswunden	12	„	—	„
Knochenbrüche	31	„	1	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	17	„	2	„

Außerdem sind noch vorgekommen:
31 Selbstmorde, 5 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,
Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

Note für den General Clarke betreffs der Befestigungen von Mainz und Kastel. Bayonne, 30. Mai 1808. (Bd. XVII, Nr. 14.026[1]).

„Ich billige im allgemeinen das auf dem Plane Nr. 2 verzeichnete Project, mit dem Vorbehalte jedoch, dass man ein billigeres Befestigungs-System annehme, ohne welches dasselbe unausführbar bliebe. Übrigens erscheint der Moment, in dem Mainz belagert werden wird, bei den augenblicklichen Verhältnissen einigermaßen hinausgerückt. Der Angriffspunkt auf Mainz kann nicht auf dem rechten Rhein-Ufer liegen. Man wünscht demnach, dass das Werk gegenüber der Insel St. Peter nur eine einfache Lunette oder Flèche von 30 Klafter Facenlänge sei und dass es Magazine und Kasernen enthalte, in der Art beiläufig, wie aus beigeschlossenem Plane hervorgeht. Mit 170.000 bis 200.000 Francs müsste dieses Werk sammt seiner Contre-Escarpe verkleidet werden können. Man tracire dasselbe in der Weise, dass es, an den Fluss angelehnt an der Kehle keiner Contre-Escarpe bedürfe, und dass die Gräben der Facen und Flanken von auf der Insel St. Peter zu wählenden Punkten bestrichen werden. Hinter der Kehle richte man ein Emplacement her, in dem zwei bis drei Bataillone, eines hinter dem anderen, gedeckt durch das Fort, aufgestellt werden könnten. Ein Bataillon *en bataille* benöthigt 50 Klafter; angenommen 4 bis 6 Klafter für die Tiefe eines jeden Bataillons und seines Intervalles, würden 15 bis 20 Klafter für die Kehle genügen.

Rings um das Reduit tracire man ein Erdwerk; die Gräben fülle man mit Wasser und verstärke die Waffenplätze mit casemattirten Reduits.

Dann würde das Erdwerk genug Leute fassen, um den Feind hinreichend entfernt zu halten und würde wenig kosten. Mit 400.000 Livres kann man dieses Fort haben. Es wird den vorgesetzten Zweck, mit geringen Kräften gehalten werden zu können, erfüllen. Legt man 25 Mann in das Reduit jedes Waffenplatzes und in die Caponnièren, 100 Mann in das Central-Reduit und 100 Mann in die Bastionen, im ganzen 300 Mann, so ist dieses Werk gegen einen Handstreich geschützt. Dank diesem geringen Opfer kann die Garnison über den Besitz dieses wichtigen Punktes beruhigt sein, u. zw. umsomehr, als auch auf der Insel St. Peter einige Truppen stehen, welche bei dem ersten Flintenschusse in das Reduit sich werfen. Mit dieser kleinen Abtheilung schützt man einen Punkt, dessen Wirkung eine ungeheure ist:

---

[1]) Diese von der Hand des General Bertrand stammende Note ist in den Papieren des alten Staats-Archives unter die von dem Kaiser dictirten Schriftstücke eingereiht worden.

man zwingt den Feind, seine Einschließungslinie auszudehnen; endlich trage diese 300 Mann derart zur Vertheidigung von Kastel bei, dass man ohne diese Anordnung für Kastel ebensoviel mehr nöthig haben würde. Man verliert also keinen Mann, und die unvorhergesehenen Bewegungen, welche dieses Werk erleichtert, können den Feind zwingen, eine ganze Division mehr aufzuwenden.

Das Erdwerk muss auf beiden Seiten von der Insel St. Peter aus flankirt sein, damit dieses Werk selbst nach dem Falle von Kastel noch Widerstand leisten kann.

Was Kastel betrifft, so wäre nur zu bemerken, dass der zweite gedeckte Weg die drei Werke dergestalt zu umschließen hätte, dass die Truppen nachdem sie die drei Brücken passirt, sich hinter den gedeckten Wegen in Schlachtstellung befänden, indem sie unter dem Schutze des Feuers der Forts ein einziges verschanztes Lager bildeten; die geringste Bewegung in dem verschanzten Lager würde die feindliche Division, welche auf dem rechten Ufer zurückgeblieben wäre, erzittern machen.

Für die Werke auf dem rechten Flussufer, bei der Mündung des Main gilt dieselbe Überlegung wie für die Werke der anderen Seite. Man wünschte, dass dieselben in gleicher Art und mit wenig Kosten zu machen seien. Eine einzige Front würde genügen.

Durch das Project, Kastel, die Mündung des Main und einen Punkt gegenüber der Insel St. Peter mit Erdwerken zu besetzen von beträchtlichem Aufzuge — wie dies den Werken der permanenten Fortification zu geben die Regel ist — dann mit einem gemauerten, casemattirten Reduit, einer Contre-Escarpe, endlich zwei Reverscasematten zu versehen, verringert man die Kosten auf ein Viertel. Solchergestalt werde ich beiläufig 1,500.000 Francs für jedes der Werke auf der rechten und linken Seite von Kastel ersparen, d. h. an drei Millionen, welche mit Vortheil auf den eigentlichen Angriffspunkt des Platzes, d. i. auf die Forts Meusnier und Karl, übertragen werden können.

Der Feind müsste eben wahnsinnig sein, wollte er das rechte Ufer angreifen: das linke Ufer ist es, welches er sofort angreifen muss.

Nachdem diese beiden Probleme gelöst sind, erübrigt noch jenes betreffs der Sümpfe von Mombach. Man kann sagen, dass der Platz von dieser Seite wehrlos ist. Ein Feind, welcher die Laufgräben auf 300 Klafter vor dem Fort Meusnier derart eröffnen würde, dass die Parallele gegen die Ausfälle vom Fort geschützt wäre, umginge die Sümpfe von Mombach, zwänge die Belagerten, alle diese nicht geschlossenen Erdlunetten zu räumen, und würde die Laufgräben an dem schwächsten Punkte des Platzes, d. i. stromabwärts längs des Rhein, eröffnen. Und so hat denn das Genie-Corps auch stets verlangt, dass diese Fronten wiederhergestellt würden. Man hält diese Arbeit jedoch nicht für dringend und kann die für dieses Object nothwendigen zwei oder drei Millionen besser auf Mainz verwenden. Man wünscht, dass die Sümpfe von Mombach mit einem auf allen seinen Seiten von der Inundation vertheidigten Vierecke besetzt werden, und dass man in die Mitte desselben ein gemauertes, mit Contre-Escarpe und einigen Casematten versehenes Reduit stelle. Wollte der Feind ernstlich von Mombach aus angreifen, sei es, dass er den Frost benützte, sei es durch Anzapfung der Inundation oder na-

einer außerordentlichen Dürre, so würde er durch die Schwierigkeiten des Terrains und durch jene, welche ein gutes, mit einem starken Profile und nach Bedarf mit Sturmpfählen und Pallisaden versehenes Werk bietet, aufgehalten werden; und schließlich, das Werk genommen, bliebe noch das Reduit zu nehmen.

Wenn hingegen der Feind, wie es wahrscheinlich ist, sich nicht in den Niederungen und in den Sümpfen verkriecht, sondern seine Angriffe auf die Höhen richtet, so wird der Commandant des Platzes, sobald die Werke von Mombach fertig sind, ruhig schlafen können, wenn er 100 Mann auf diesem wichtigen Punkte belässt; ohne dieses würde er 600 Mann benöthigen und trotzdem nicht ruhig sein können; endlich würde ihm dies ein Element mehr für die Sicherheit bei einem Ereignisse — welches in Mainz häufig vorkommt — nämlich bei eintretendem Gefrieren bieten.

Das Werk von Mombach, dann jene der Inseln St. Johann und St. Peter und der am rechten Ufer gegenüber liegende Brückenkopf würden sodann unter einem besonderen Commandanten ein Ganzes bilden, eine Art Citadelle, deren Wirkung sich auf beide Ufer des Flusses erstreckte.

Ich wünsche, dass die für Kastel bestimmten 1,300.000 Livres in folgender Weise verwendet werden:

Kastel, zur Vollendung der vier Halbmonde, Bekleidung der Escarpen, Contre-Escarpen etc. 600.000 Francs; für die Escarpen der beiden Angriffsfronten 400.000 Francs; Brückenkopf der Insel St. Peter, Escarpen und Contre-Escarpen des Reduits 200.000 Francs; für das Abräumen der beiden Erdfronten 100.000 Francs; für die Werke von Mombach, Bekleiden des Reduits 150.000 Francs; zusammen 1,450.000 Francs."

Anmerkung. Das Budget für 1808 ist nach Paris gesendet worden, aber ich glaube mich zu erinnern, dass Seine Majestät für die Werke von Mainz 200.000 bis 300.000 Francs bestimmt hat.

(Fortsetzung folgt.)

Verwendung der Pionniere[1]) bei den Herbstübungen in Deutschland.

Das „Armee-Verordnungsblatt" Nr. 3 vom 18. Februar 1885 enthält eine kaiserliche Entschließung vom 29. Jänner 1885 über die „Verwendung der Pionniere bei den Herbstübungen" mit dem Beifügen, dass diese Bestimmungen in die bestehenden Verordnungen über die Ausbildung der Truppen für den Felddienst und über die größeren Truppenübungen aufzunehmen sind.

Sie lauten:

Pos. 21. „Die Pionniere sind vermöge ihrer Ausbildung und Bewaffnung ebenso gut im Stande zu fechten wie alle übrigen Truppen. Aber ihre specielle

[1]) Bekanntlich obliegt den Pionnier-Bataillonen in Deutschland auch der Dienst unserer Genie-Truppe. (A. d. R.)

und hauptsächlichste Aufgabe ist die Ausführung technischer Arbeiten angesichts des Feindes, Arbeiten, welche für die übrigen Waffen und den Gang des Gefechtes von höchster Bedeutung werden können."

„Die Pionniertruppen in technischer Beziehung beim Manöver zu üben ist oft schwer, weil die Ausführung der Arbeiten vielfach durch Culturverhältnisse verhindert wird, und weil die Gefechtsacte meist schneller verlaufen als im Ernstfalle".

„Die Leitenden wie die Führer haben daher ihre besondere Aufmerksamkeit darauf zu richten, dass die Übungen auch für die Pionniere nutzbar gemacht werden."

Pos. 22. „Können die Arbeiten nicht thatsächlich ausgeführt werden, so sind die dazu bestimmten Pionniertruppen doch an Ort und Stelle zu führen und dort in der Regel so lange zu belassen, als die Arbeit dauern würde. Die Pionnier-Officiere treffen ihre Dispositionen, benutzen die gegebene Kriegslage zur Belehrung, berechnen nach den Erfahrungssätzen die Zeit, welche für die Ausführung erforderlich sein würde, und erstatten dem Führer Meldung. Die Schiedsrichter haben zu beurtheilen, ob die betreffende Arbeit, z. B. die Zerstörung einer Brücke, die Herstellung einer Verschanzung, in der berechneten Zeit möglich gewesen wäre, und treffen danach ihre Entscheidung."

„Vorzugsweise muss das Manöver für die Pioniere darin nutzbar gemacht werden, dass sie Arbeiten in engster Verbindung mit den fechtenden Truppen ausführen oder markiren, wobei die oft sehr kurz bemessenen Zeitabschnitte ihnen andere Aufgaben stellen als es gewöhnlich auf den Übungsplätzen der Fall ist. So kann es z. B. im Ernstfalle von entscheidender Wichtigkeit sein, eine von der Infanterie genommene Örtlichkeit schnell zu verstärken, um einem vielleicht in allerkürzester Frist erfolgenden Gegenstoß des Feindes besser widerstehen zu können, oder das Eindringen in ein Angriffsobject durch Beseitigen von Hindernissen zu ermöglichen."

Pos. 23. „Der älteste Ingenieur-Officier einer Abtheilung ist vom Führer über die allgemeinen Absichten orientirt zu erhalten. Er hat darnach dem Letzteren etwaige Vorschläge zu unterbreiten und seine Entscheidung einzuholen. Es fällt ihm aber auch die Verpflichtung zur Initiative zu; er muss das Bedürfniss der Truppen zu errathen und denselben zuvorzukommen suchen; er darf dabei nicht auf Befehl warten, sondern wird oft auf eigene Verantwortlichkeit handeln müssen."

„Die Führer der Pionnier-Compagnien sind daher nicht an ihre Truppe gebunden; sie bewegen sich frei und können ihre Officiere, bis auf Einen welcher einstweilen den Befehl über die Compagnie führt, zu Recognoscirungen verwenden."

„Dem Kriegsverhältnisse wird es entsprechen und der Ausbildung der Officiere nützlich sein, wenn sie dienstlich beritten gemacht werden können."

Pos. 24. „Die Pionnier-Compagnien sind nicht ohne Noth zu zersplittern. Wo es angängig, ist für jede ein Schanz- und Werkzeugwagen [2]) zu bespannen

---

[2]) Jede Pionnier-Compagnie hat im Felde: 1 vierspännigen Schanz- und Werkzeug-Wagen, 1 vierspännigen Feldmineur-Wagen, 1 zweispännigen Compagnie-Packwagen. (A. d. R.)

und ebenso wie etwa mitgeführte Theile des Brückentrains stets bei der Compagnie zu belassen. Die Fahrzeuge sind vorschriftsmäßig zu beladen."

Die Pionnier-Compagnien, im Geiste dieser Bestimmungen bei den größeren Truppenübungen verwendet, werden nicht nur in ihrer Ausbildung gewinnen, sondern auch aufhören, als ein nicht selten unnöthig scheinender Ballast betrachtet zu werden. Aus diesen Gründen glauben wir diese ganz vortrefflichen Bestimmungen den Lesern der „Mittheilungen" zur Kenntnis bringen zu sollen.

Major Blasek.

Schwedische Versuche mit Handfeuerwaffen, ausgeführt im Jahre 1884 [1]).

Nach einem in der *„Artilleri-Tidskrift"* (Schluss-Heft 1884) veröffentlichten commissionellen Berichte auszugsweise zusammengestellt

von

Franz Holzner,

Hauptmann im k. k. Festungs-Artillerie-Bataillon Nr. 4.

(Hiezu Taf. 5.)

A. Gewehrversuche.

I. Comparativ-Erprobung von Gewehren kleineren Calibers, behufs Wahl der geeignetsten Bohrungs- und Patronenconstruction.

Für diese Versuche standen der Commission folgende Gewehrmodelle zur Verfügung: Ein vom (jüngst verstorbenen) belgischen Artillerie-Hauptmann Guillaumot construirtes 10·1*mm* Gewehr (*fusil rationel*), Hebler's 8·7 und 8·6*mm* Gewehr, Rubin's 8*mm* und das verbesserte schwedische 10·15*mm* Repetirgewehr, System Jarmann.

Guillaumot's Gewehr wurde ursprünglich infolge der größeren Querschnittsbelastung des Geschosses, der Anwendung des Rottweil'er Gewehrpulvers und eines steileren Dralles dem schwedischen 10·15*mm* Gewehr überlegen genannt u. zw. namentlich auf größeren Distanzen.

Der Lauf dieses 10·1*mm* Gewehres besaß acht Züge von besonderem Profil, wodurch der Constructeur das (von ihm den gewöhnlichen rechteckigen Zügen zugeschriebene) Vorbeistreichen der Pulvergase längs des Geschosses und die Schwierigkeiten der Reinigung des Laufes beheben wollte. Das Geschoss war aus einer Legirung von 97% Blei, 2% Zinn und 1% Antimon erzeugt; das Gewehr besaß den Blockverschluss von Nagant.

Nachdem die Schießversuche der schwedischen Gewehr-Commission mit dem Gewehre von Guillaumot dessen ballistische Eigenschaften bedeutend

---

[1]) Über die Versuche mit Revolvern berichten wir demnächst. (A. d. R.)

schlechter erscheinen ließen, als dieselben in ausländischen Zeitschriften a
geben waren, so lag die Vermuthung nahe, dass die Ursache dieser Ersch
nung etwa in einem Fehler der zugesendeten Waffe oder der zugehö
Munition zu suchen sei. Nähere Aufschlüsse konnten hierüber jedoch n
gewonnen werden, da der Constructeur zur Zeit der Versuche starb.

Übrigens wurde das Interesse an diesem Gewehre mit kleinerem Cal
durch die anderen Constructeuren geglückte erfolgreiche Herabsetzung
letzteren bis auf 8mm in hohem Maße herabgemindert.

Die Kleincalibergewehre von Hebler, welche in Schweden e
wurden, zeichneten sich durch keine besonders hervorragenden Eigenthüml
keiten aus und kann deshalb auf die in diesen „Mittheilungen", Seite
der Notizen 1884 enthaltene Beschreibung im allgemeinen verwiesen wer
Das papierbemäntelte Geschoss war aus 97 Theilen Blei und 3 Th
Antimon erzeugt, besaß eine sehr große Querschnittsbelastung und war
Durchmesser gleich dem Bohrungsdurchmesser in den Zügen. Zwischen
und der Pulverladung lag nur ein Cartonplättchen. Das Gewehr vom Cal
8·7mm besaß den Vetterli-Verschluss für Einzelladung; von den bei
8·6mm Gewehren war das eine mit einem Remington-, das andere mit ei
Jarmann-Verschlusse für Einzelladung versehen.

Diesem Gewehrsysteme musste in technischer Hinsicht gegenüber d
übrigen Kriegsgewehren der Gegenwart der Vorzug einer leichteren Patr
zuerkannt werden; nichtsdestoweniger konnte es aber in seinem dermali
Zustande nicht kriegsbrauchbar genannt werden. Infolge der großen Hülse
länge und des geringen conischen Zulaufes blieb die ausgeschossene Patron
hülse oft im Laderaume stecken und konnte nur schwer entfernt werd
selbst bei den Gewehren mit so kräftigem Auszieher, wie beim Kolbenversch
Trotz des harten Materials der Geschosse trennten sich kleine Partikel
von letzteren ab und blieben im Laufe zurück, wodurch nach und nach d
Streuung der Schüsse zunahm und in der Regel die Reinigung der Bohru
sich schwierig gestaltete.

Bezüglich des Rubin-Gewehres verweisen wir ebenfalls im allg
meinen auf diese „Mittheilungen", Seite 90 der Notizen, 1884. Da
Schweden versuchte Gewehr besaß 8mm Caliber, drei Züge von 288mm Bre
Länge und gleicher Breite wie die Felder. Die sehr kurze Patrone bes
aus einem Hartbleigeschosse mit aufgepresstem Kupfermantel und einer st
conischen Hülse von großem Durchmesser, in welche die maschinenm
zusammengepresste Pulverladung (mit einem axialen Zehrloche) eingef
war, worauf erst der Einzug hergestellt wurde. Als Tauche für das Gesch
diente die sogenannte Virginia-Vaseline. Das zu diesen Versuchen benü
Gewehr hatte einen Vetterli-Einlader-Verschluss.

Infolge der kurzen, stark conischen Hülse ergab sich beim Extrah
derselben kein Anstand, auch konnte der Lauf infolge der geringen Zug
und Zugtiefe leicht, ja, nach einer größeren Schuss-Serie trotz des kle
Calibers sogar leichter gereinigt werden als jener des 10·15mm Gewe

Tabelle I, auf Seite 21, gibt die wesentlichsten Daten über die
suchten Gewehrsysteme und deren Munition; in jener II, auf Seite 22,
ballistische Angaben über das Rubin- und Hebler-Gewehr, ferner über
Jarmann-Repetirgewehr M. 1884 enthalten.

Wesentlichste Daten über die im Jahre 1884 in Schweden versuchten Gewehre.

Benennung	Caliber	Der Züge			Der Waffe		Ladungsgewicht		Geschoss-						Patronen-		Zeit zum Laden des Magazines	Erforderliche Zeit zum Verschießen der Magazinsladung	Schusszahl in	
		Zahl	Tiefe	Drall-Länge	Gewicht	Rückstoß-Geschwindigkeit	absolut	in Percent des Geschossgewichtes	Gewicht	Durchmesser	Länge	Querschnittsbelastung pro mm^2	Anfangs-Geschwindigkeit	Rotations-Geschwindigkeit	Länge	Gewicht			1	2
																			Minuten, wenn zuerst die Magazinsladung verschossen und dann mit Einlader gefeuert wird	
Einzellader:	*mm*		*mm*	*mm*	*kg*	*m*	*g*		*g*	*mm*	*mm*	*g*	*m*	*Tourenzahl in 1 Sec.*	*mm*	*g*	*Sec.*	*Sec.*		
Guillaumot	10·1	8	0·25	400	4·35	—	5·5	22·3	24·60	10·1	31·4	0·307	464[1]	1160	80·00	45·17	—	—	—	—
Hebler	8·7	12	0·1	240	4·31	—	4·75	25·4	18·70	—	—	0·315	—	—	80·75	35·55	—	—	—	—
Hebler	8·6	6	0·15	275	4·51	2·53	4·70	23·1	19·50	8·75	33·35	0·336	522	1898	81·4	37·20	—	—	—	—
Rubin	8·0	3	0·075	288	4·54	2·39	5·20[4]	—	16·50	—	31·70	0·328	567	1969	69·50	36·6	—	—	—	—
Jarmann (alt)	10·15	4	0·25	558	4·42	2·67	5·00	22·9	21·85	—	27·7	0·270	485	869	78·00	39·8	—	—	—	—
Remington-Nagant	10·1	—	—	—	4·18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „	10·15	—	—	—	4·01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Repetirgewehre:																				
Schulhof	10·15	—	—	—	4·70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Larssen	10·15	—	—	—	4·63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22·3	30·0	20·0	31·0[2]
Dreyse	11·00	—	—	—	4·29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23·0	19·0	25·0	45·0
Rubin	8·00	—	—	—	4·58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19·0	18·3[3]	—	—
Jarmann (alt)	10·15	—	—	—	4·42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17·1	13·5	23·7	39·0
„ (neu)	10·15	—	—	—	4·40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26·0	16·0	23·7	43·0

[1]) Nach Angabe.
[2]) Nur dieser Versuch konnte zum Abschlusse gebracht werden, während sich in allen anderen Fällen der Mechanismus verklemmte.
[3]) Nachdem sich der Verschluss beim Schusse von selbst öffnete, musste der Versuch eingestellt werden.
[4]) Comprimirt.

Notizen.

Tabelle II.

Schuss-Elemente für einige Versuchsgewehre.

Distanz	Beim 8mm Rubin-Gewehr[1])					Aufsatz bei 1m Visirlinienlänge für	
	Aufsatz bei 1m Visirlinienlänge	Einfallswinkel (ψ)	tg ψ	Bestreichener Raum für 1·8m Höhe, beim Zielen auf den Fußpunkt	Verbleibende Geschwindigkeit	Hebler's 8·6mm Gewehr	Jarmann's 10·15mm Repetirgewehr
m	mm			m	m	mm	mm
100	— 2·18	0° 3′ 51″	0·00112	—	464	4·8	— 5
200	— 0·61	—	0·00304	—	411	6·8	+ 0·2
300	+ 1·72	0° 27′ 20″	0·00795	—	374	9·4	3
400	4·65	—	0·01268	—	346	12·6	7
500	8·03	1° 1′ 32″	0·01790	168	325	16·3	11
600	11·81	—	0·02388	95	307	20·4	17
700	15·99	1° 45′ 22″	0·03066	67	290	24·7	25
800	20·57	—	0·03824	51	276	29·2	36
900	25·55	2° 40′ 9″	0·04662	41	263	34·1	51
1000	30·93	—	0·05590	33	252	39·4	69
1100	36·74	3° 48′ 4″	0·06644	28	242	45·1	91
1200	43·02	—	0·07824	23	232	51·2	121
1300	49·78	5° 11′ 59″	0·09100	20	224	57·7	—
1400	57·02	—	0·10472	17	216	64·6	—
1500	64·74	6° 48′ 32″	0·11940	15	209	71·9	—
1600	72·94	—	0·13504	13	202	—	—
1700	81·62	8° 37′ 22″	0·15164	12	195	—	—
1800	90·78	—	0·16920	11	189	—	—
1900	100·42	10° 37′ 55″	0·18772	9	183	—	—
2000	110·54	—	0·22720	8	178	—	—

Das Versuchsprogramm umfasste folgende Punkte:

a) Messen der Geschossgeschwindigkeiten bei 20 Schüssen aus dem 8*mm* Rubin-, dem 8·6*mm* Hebler-Gewehr (mit Remington-Verschluss) und dem schwedischen 10·15*mm* Repetirgewehr. Hiebei erzielte man folgende Geschwindigkeiten in Metern auf 25*m* vor der Mündung:

Beim 8*mm* Rubin-Gewehr 549
„ 8·6*mm* Hebler-Gewehr . . . . . 506·5
„ 10·15*mm* Repetirgewehr. . . . . 467.

Die hieraus berechneten Anfangsgeschwindigkeiten sind der Reihe nach 567, 522, 485*m*.

b) Probe-Präcisions-Serien zu 30 Schüssen, ausgeführt aus den der Commission zuerst zugekommenen Waffen, nämlich aus Hebler's 8·6*mm*, Guillaumot's 10·1*mm* und Jarmann's 10·15*mm* Repetirgewehr. Bezweckt wurde hiebei die etwaige Ausscheidung von Gewehren mit so geringer Treffsicherheit, dass eine weitere Erprobung derselben unnöthig erschiene. Thatsächlich

[1]) Der Abweichungswinkel des Rubin-Gewehres beträgt 9′ 42″.

ergab Guillaumot's 10·1*mm* Gewehr so große Streuungen und so viele abnorme Schüsse, dass dasselbe von den weiteren Versuchen ausgeschlossen wurde.

c) Die Ermittlung der Streuung jedes einzelnen Gewehres erfolgte unter möglichst gleichen Verhältnissen auf 400, 800 und 1500*m* Entfernung, u. zw. auf den beiden ersten Distanzen mittels vier Serien von 30 Schüssen aus dem 8*mm* Rubin-, 8·6*mm* Hebler-Gewehre und dem 10·15*mm* Repetirgewehre, auf 1500*m* mittels einer Serie von 30 Schüssen aus der letztgenannten Waffe und zweier ebenso großer Serien aus den beiden anderen Gewehren.

Mit Hebler's 8·7*mm* Gewehre konnte man, aus Mangel an Patronen, nur die Streuung auf 400*m* ermitteln.

Gewehrsystem	400*m*					800*m*					1500*m*				
	Zahl		H_{50} [1])	B_{50} [1])	D_{50} [1])	Zahl		H_{50} [1])	B_{50} [1])	D_{50} [1])	Zahl		H_{50} [1])	B_{50} [1])	D_{50} [1])
	Schuss-	Treffer-	*cm*			Schuss-	Treffer-	*cm*			Schuss-	Treffer-	*cm*		
Rubin, 8*mm*	30	30	29·6	25·6	48·4	30	29	96·2	70·6	146·0	30	29	284	164	392
	29	29	32·6	22·4	48·2	30	30	82·6	60·6	125·4	30	26	209	144	309
	30	29	31·2	36·2	59·0	30	30	47·4	49·6	84·8	.	.	.	.	.
	30	30	19·0	31·2	44·0	30	30	76·0	62·4	121·2	.	.	.	.	.
Mittel. .	.	.	28·1	28·9	49·9	.	.	75·6	60·8	119·4	.	.	247	154	351
Hebler, 8·6*mm* mit Remington-Verschluss	30	30	22·4	21·6	38·6	30	28	133·4	105·4	209·0	30	26	383	183	496
	30	29	25·2	24·0	43·0	30	30	102·0	76·4	156·2	30	23	425	311	645
	30	30	39·2	33·0	63·2	30	30	110·2	96·6	181·0	.	.	.	.	.
	30	30	50·0	35·6	75·0	30	30	62·6	55·6	103·4	.	.	.	.	.
Mittel. .	.	.	34·2	28·6	55·0	.	.	102·1	83·5	162·4	.	.	404	247	571
Hebler, 8·7*mm*	30	30	44·4	44·4	77·8										
	30	30	21·2	32·6	47·0										
	30	30	53·2	53·2	93·2			—					—		
	30	25	62·6	44·6	93·8										
Mittel. .	.	.	45·4	43·7	78·9										
Jarmann. 10·15*mm* Repetirgewehr, Versuchsmodell 1884	30	30	49·2	37·6	76·0	30	26	146·4	98·6	214·4	30	25	456	220	592
	30	30	42·2	36·2	68·6	29	25	109·6	92·2	176·6	.	.	.	.	.
	30	30	39·4	36·2	66·2	30	27	136·0	96·0	203·0	.	.	.	.	.
	30	30	38·8	34·6	64·2	30	24	120·0	97·4	190·2	.	.	.	.	.
Mittel. .	.	.	42·4	36·2	68·8	.	.	128·0	96·1	196·1	.	.	456	220	592
10·15*mm* Gew. nach d. Berichte des schwedisch-norwegisch. Gewehr-Comité's	.	.	40·0	34·0	64·8	.	.	80·0	88·0	147·0	.	.	340	236	504

[1]) H_{50} = Höhe, B_{50} = Breite } des Zielstreifens für 50% Schüsse.
D_{50} = Durchmesser des Streuungskreises für 50% Schüsse.

Aus vorstehender Tabelle ist zu ersehen, dass Rubin's Gewehr den ersten, Hebler's 8·6*mm* Gewehr den zweiten Platz einnahm und dass das 10·15*mm* Repetirgewehr den Schluss bildete. Zum Vergleiche sind auch die seinerzeit vom schwedisch-norwegischen Gewehr-Comité mit dem auserwählten 10·15*mm* Repetirgewehre aus Serien von nur 20 Schüssen gewonnenen Streuungsdaten angeführt.

d) Zur Ermittlung der Flugbahn-Ordinaten gab die Commission aus Rubin's 8*mm* Gewehr, Hebler's 8·7 und 8·6*mm* Gewehr (letzteres mit Remington-Verschluss) und aus dem 10·15*mm* Repetirgewehre Serien zu 10 bis 20 Schüssen auf den Distanzen 100, 200, 300, 420 [1]), 600, 800, 1000 und 1200*m* ab, weiters je 20 Schüsse auf 1400*m* aus dem 8·7*mm* Hebler- und dem 8*mm* Rubin-Gewehr, endlich aus dem letztgenannten allein auf 1900 und 2100*m* Entfernung.

Wenn man auf den Fußpunkt des 1·8*m* hohen Zieles richtet, so erhebt sich die Flugbahn nicht über dieses Maß auf den Schussweiten von 490, 473 oder 446*m* beim 8*mm* Rubin-, 8·6*mm* Hebler-Gewehr, resp. 10·15*mm* Repetirgewehre: diese Größen sind daher die maximalen bestrichenen Räume; zielt man aber auf die Höhenmitte des 1·8*m* hohen Zieles, so reduciren sich die Grenzdistanzen der vollkommen bestrichenen Bahnen auf 440, 424, resp. 396*m*.

Auf 1000*m* Schussweite beträgt die Pfeilhöhe der Flugbahn bei Rubin's und bei Hebler's 8·6*mm* Gewehre gegen 11·6*m*, beim 10·15*mm* Repetirgewehre 17·1*m*.

Auf den größeren Distanzen macht sich der Einfluss der größeren Querschnittsbelastung des Hebler'schen 8·6*mm* Geschosses gegen jene des 8*mm* Rubin-Geschosses deutlich geltend, wie aus nachstehender Tabelle der Ordinaten der Flugbahn von 1500*m* hervorgeht.

Ordinaten der Flugbahn für 1500*m* in *m*			Ordinaten der Flugbahn für 1500*m* in *m*		
für die Entfernung von der Mündung	bei Rubin's 8*mm* Gewehr	bei Hebler's 8·6*mm* Gewehr	für die Entfernung von der Mündung	bei Rubin's 8*mm* Gewehr	bei Hebler's 8·6*mm* Gewehr
100	6·69	6·71	900	35·27	34·02
200	13·07	13·02	1000	33·81	32·50
300	18·91	18·75	1100	30·80	29·48
400	24·04	23·72	1200	26·06	24·84
500	28·36	27·80	1300	19·45	18·46
600	31·76	30·90	1400	11·81	10·22
700	34·13	33·04	1500	0	0
800	35·34	34·16			

Die auf Grund der Resultate dieses Programmpunktes berechnete Schießtafel des 8*mm* Rubin-Gewehres ist in Tabelle II, auf Seite 22, enthalten, welche Tabelle auch die errechneten Aufsatzhöhen des 8·6*mm* Hebler- und des 10·15*mm* Repetirgewehres, Versuchsmodell 1884, zeigt.

e) Um den Einfluss des andauernden Schießens auf die Treffsicherheit der Gewehre zu ergründen, wurden auf 400*m* Distanz

[1]) Wegen der Terraingestaltung.

mit den eingeschossenen Gewehren 50 Schüsse im Schnellfeuer, ohne Trefferaufnahme, sodann eine Präcisions-Serie (I) von 30 Schüssen gegen die Scheibe abgegeben; letzterer folgten wieder 50 Schüsse im Schnellfeuer und 30 gezielte Schüsse (Serie II); nach dem Abkühlen des Gewehres kam eine neue Präcisions-Serie (III) von 20 Schüssen, so dass zum Schlusse jedes Gewehr mit 180 Schuss belegt war, ohne gereinigt worden zu sein.

Nachstehende Tabelle enthält die Versuchsresultate und sind zum Vergleiche auch die im Punkte *c*) erzielten mittleren Präcisionswerte angeführt, bei deren Ermittlung die Gewehre nach je 15 Schüssen gereinigt worden waren.

Gewehrsystem	Nummer der Serie	Zahl der vorher abgegebenen Schüsse	Auf 400*m* Distanz				
			Schusszahl	Trefferzahl	H_{50}	B_{50}	D_{50}
					cm		
Rubin, 8*mm*	I	50	30	30	30·0	26·6	49·6
	II	130	30	30	26·6	36·8	55·4
	III	160[1])	20	20	28·2	21·0	43·0
	.	[4])	30	30	28·1	28·9	49·9
Hebler, 8·6*mm* mit Remington-Verschluss	I	50	30	30	92·6	45·6	121·0
	II	130	30	21	85·2	93·4	156·2
	III	160[1])	20	19	38·6	62·8	88·8
	.	[4])	30	30	34·2	28·6	55·0
Hebler, 8·6*mm* mit Jarmann-Verschluss	I	50	30	28	51·6	52·8	91·4
	II	130	30	27	67·4	55·0	107·2
	III	160[1])	?	23	73·6	35·0	95·0
Hebler[2]), 8·7*mm*	I	50	30	19	92·4	146·8	209·4
	.	[4])	30	29	45·4	43·7	78·0
Repetirer, 10·15*mm*, Versuchsmodell 1884 (Jarmann-Verschluss)	I	50	30	21	107·8	101·6	183·2
	II	130	[3])	19	59·0	82·4	123·8
	.	[4])	30	30	42·4	36·2	68·8
Remington-Gewehr, 10·15*mm*, M. 1867 (neuer Lauf)	I	50	30	29	59·6	28·6	77·2
	II	130	30	20	109·6	101·6	184·8
	III	160[1])	20	20	56·4	43·6	87·6

Die Betrachtung obiger Tabelle zeigt, dass die Schusspräcision des 8*mm* Rubin-Gewehres unverändert blieb, dagegen von den anderen Waffen die Streuung des 8·7*mm* Hebler-Gewehres am meisten zugenommen hat, indem nach den 50 Schnellfeuerschüssen von 30 Geschossen nur 19 die 3·6*m* im Gevierte messende Scheibe trafen und hiebei eine dreimal so große Streuung

[1]) Das Gewehr war vor Beginn der Serie abgekühlt.

[2]) Wegen Munitionsmangel konnte der Versuch nicht vollständig durchgeführt werden.

[3]) Infolge eines Hülsenreißers verbog sich der Patronenzieher so, dass das Schießen eingestellt werden musste.

[4]) Bei Ermittlung dieser Daten nach Punkt *c* wurde das Gewehr nach je 15 Schüssen gereinigt.

erzielten, als beim Präcisionsschießen nach Punkt *c*). Auch das 10·15*mm* Repetirgewehr erwies sich gegen die erfahrene Behandlung sehr empfindlich, indem es bei nur 21 Treffern von gezielten 30 Schüssen 2·5mal so große Streuungen lieferte als beim vorhergehenden Schießen. Beim Reinigen dieses Gewehres nach dem Versuche zeigte sich auf 2*dm* von der Mündung eine harte Pulverkruste, die nur schwer entfernt werden konnte. Ebenso wurde aus den obigen Resultaten auch der günstige Einfluss des Kupfermantels auf die Reinhaltung der Bohrung und die Treffsicherheit bei längerem Schießen mit ungereinigtem Laufe, weiters aus dem Vergleiche der Serien II und III der Einfluss der Lauferhitzung auf das Wachsen der Streuungen dargethan.

f) Behufs Bestimmung des Durchschlagsvermögens der Geschosse waren hinter der Zielscheibe mehrere Reihen 2·6*cm* dicker Fichtenbretter mit je 9*cm* Abstand aufgestellt und zeigt nachfolgende Zusammenstellung die Zahl der mit den verschiedenen Gewehren durchschossenen Scheibenwände an. In allen Fällen standen die 10·15*mm* Geschosse gegen die anderen zurück, von denen wieder das 8·6*mm* Hebler-Geschoss unbedeutend das 8*mm* Rubin'sche überragte. Beim Beschießen eines gewachsenen Fichtenstammes von ca. 13·5*cm* Durchmesser auf 10*m* Entfernung blieben 2 aus dem 8*mm* Rubin-Gewehre dagegen verfeuerte Geschosse in dem Stamme so stecken, dass ihre Spitzen jenseits aus dem Holze hervorsahen, ein drittes Rubin-, sowie das einzige abgefeuerte 8·6*mm* Hebler-Geschoss durchschlugen den Baum ganz, worauf ersteres niederfiel, letzteres noch auf 1*cm* Tiefe in einen benachbarten Baumstumpf eindrang.

Das 10·15*mm* Geschoss blieb in dem Stamme stecken, ohne dass man rückwärts eine Spur seiner Arbeit wahrnahm.

Schussweite in *m*	Gewehrsystem	Schusszahl	Verhalten	In der Bretterwand 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14
400	8*mm* Rubin	4	durch	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	1	1	.
			stecken geblieben	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
			angeschlagen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
	8·6*mm* Hebler	7	durch	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	3	.	.
			stecken geblieben	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
			angeschlagen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.
	10·15*mm* Repetirg.	7	durch	7	7	7	7	7	7	5	1	.	.	.	.		
			stecken geblieben	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.		.
			angeschlagen	.	.		.	.	.	2	3	.	.	.	.		
800	8*mm* Rubin	3	durch	3	3	3	3	3	2	1	1	1	.	.	.	.	
			stecken geblieben	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	
			angeschlagen	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	
	10·15*mm* Repetirg.	6	durch	6	6	6	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	
			stecken geblieben	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
			angeschlagen	.	.	.	1	3	1	.	.	.	.	.	.	.	

Schussweite in *m*	Gewehrsystem	Schusszahl	Verhalten	In der Bretterwand 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1000	8·6*mm* Hebler	3	durch	3	3	3	3	3	2	2	2	Auf diesen Entfernungen standen nur 8 Scheibenwände					
			stecken geblieben	.	.	.	.	.	.	.	.						
			angeschlagen	.	.	.	.	.	1	.	.						
	10·15*mm* Repetirg.	2	durch	2	2	2	1	.	.	.	.						
			stecken geblieben	.	.	.	1	.	.	.	.						
			angeschlagen	.	.	.	.	1	.	.	.						
1200	8·6*mm* Hebler	2	durch	2	2	2	2	2	2	2	.						
			stecken geblieben	.	.	.	.	.	.	.	2						
			angeschlagen	.	.	.	.	.	.	.	.						
1500	8*mm* Rubin	1	durch	1	1	1	.	.	.	.	.						
			stecken geblieben	.	.	.	.	.	.	.	.						
			angeschlagen	.	.	.	1	.	.	.	.						

Massenwirkung. Nebst der Ermittlung der ballistischen Eigenschaften der einzelnen Gewehrsysteme hielt es die Commission für angezeigt, auch die Wirkung mehrerer Gewehre desselben Systems unter gleichen Verhältnissen zu beurtheilen. Hiezu musste sie aber in Anbetracht der beschränkten Zeit und Versuchsmittel auf praktische Schießresultate verzichten und sich mit einem, auf bekannte Thatsachen basirten Calcul begnügen. Die Streuungen beim Abtheilungsfeuer sind bekanntlich bedeutend größer als jene der einzelnen Feuerwaffe u. zw. hauptsächlich wegen der großen Fehler im Abkommen beim Schießen und wegen der Verschiedenheit der Wirkung der constanten Ursachen der einzelnen Gewehre. Das Verhältnis der Streuungsgrößen im verticalen Trefferbilde beim Abtheilungsfeuer des Remington-Gewehres M. 1867 gegen jene beim Einzelschießen des letzteren in Serien — unter günstigen Verhältnissen — konnte aus der Schießinstruction (Schwedens) theils direct, theils indirect gebildet werden.

In ähnlicher Weise wurden nun unter Berücksichtigung der bekannten Eigenthümlichkeiten der einzelnen Waffe, z. B. Anfangsgeschwindigkeiten, Präcisionswerte etc., die Relationen zwischen den Resultaten des Einzelschießens aus den Versuchsgewehren und jenen beim Abtheilungsfeuer errechnet und in Diagrammen graphisch dargestellt. Eines derselben enthielt die Schussweiten als Abscissen, die 50percentigen Höhenstreuungen als Ordinaten und wurde nun dazu benützt, um die Trefferprocente beim Abtheilungsfeuer mit einem bestimmten Aufsatz in einem, auf beliebige Entfernung stehenden, verticalen Ziele von gegebener Höhe nach ballistischen Sätzen zu berechnen und wieder graphisch zu verzeichnen. Die so entstandenen Relationslinien zwischen den Trefferprocenten beim Abtheilungsfeuer und dem Zielabstande sind in Taf. 5 für Rubin's 8*mm*, Hebler's 8·6*mm* Gewehr, für das schwedische 10·15*mm*

Repetirgewehr und das Remington-Gewehr M. 1867 dargestellt, u. zw. m Anwendung der Aufsatzhöhen für 400, 600 und 900*m* [1]).

Betrachtet man die Curve für den Aufsatz von 600*m* (Fig. 5), findet man als Wirkung des Massenfeuers gegen ein auf 520*m* Entfer stehendes Ziel von 1·8*m* Höhe die folgenden Treffer-Procentzahlen:

Beim Remington-Gewehr M. 1867	16%
„ 10·15*mm* Gewehr	30%
„ 8·6*mm* Hebler-Gewehr	38%
„ 8*mm* Rubin-Gewehr	40%.

Steht das Ziel aber auf 480*m* (um $^1/_{20}$ der geschätzten Distanz näh so reduciren sich die Procentziffern nach obiger Reihenfolge auf 4, 17, resp. 34%.

Aus dem Trefferberge für 900*m* Aufsatz (Fig. 6) ist die Überlegenh des Rubin- und Hebler-Gewehres über die beiden andern klar ersichtlich Ebenso zeigen die Curven für den Aufsatz von 400*m* (Fig. 1, 2, 3, 4) d Überlegenheit aller Versuchsgewehre gegen das normale M. 1867, und ist hi kein besonders großer Unterschied zwischen dem 8*mm* und 10·15*mm* Cali wahrnehmbar. Taf. 5 (Fig. 1 und 2) bringt auch die berechneten Relation linien für 0·45 und 0·9*m* hohe Ziele beim Aufsatze von 400*m*, sowie (Fig. die beim Richten auf die Mitte des 1·8*m* Zieles errechnete Curve, wor wieder die Überlegenheit der beiden Versuchsgewehre von 8, resp. 8·6*mm* Cali ersichtlich wird.

Frägt man anderseits, innerhalb welcher Zone das Ziel stehen dürf oder wie groß die Fehler im Distanzschätzen sein können, um noch ein bestimmte Minimal-Trefferzahl — z. B. 15% — zu erhalten, so zeigt d Curve für 900 (Fig. 6), resp. 600*m* (Fig. 5) Aufsatzhöhe folgende Räum

	Aufsatz 900*m*	600*m*
Beim M. 1867 Remington-Gewehr	52*m*	114*m*
„ 10·15*mm* Jarmann-Gewehr	75*m*	164*m*
„ 8·6*mm* Hebler-Gewehr	122*m*	254*m*
„ 8*mm* Rubin-Gewehr	122*m*	288*m*

Die Bedeutung dieser Ziffern gewinnt an Wichtigkeit, wenn man bedenkt, dass im Felde wohl meist mit der Aufsatzhöhe einer bloß geschätzten Distanz geschossen wird, woraus sich der große Vortheil der Waffen mit rasanten Flugbahnen ergibt, wie sie die Kleincalibergewehre, beispielsweise Syste

[1]) Dass die theoretisch berechneten Resultate mit den aus dem praktischen Schießen hervorgegangenen ziemlich gut übereinstimmen, erhellt aus dem Vergleich des für 600*m* Aufsatz berechneten Trefferberges beim 10·15*mm* Repetirgewehre m jenem, der im Jahre 1882 in der Schießschule mit dem 10·15*mm* Gewehre praktisch erschossen wurde. Die bezüglichen Daten sind:

Zielabstand	Berechnete	Erschossene
	Procentzahlen	
475	16	21
575	38	41
600	32	33
625	21	22
650	14	16

Rubin, Hebler etc., besitzen. Auch die Möglichkeit einer längeren Verwendung des für größere Kernschussweiten festgestellten Standvisirs ist aus den Curven zu folgern.

Ein kurzer Rückblick auf die im Vorhergehenden geschilderten Gewehrversuche lässt bezüglich der Caliberfrage Folgendes erkennen:

Rubin's 8*mm* Gewehr hat die rasantesten Flugbahnen und beim Schießen des einzelnen Gewehres die größte Treffsicherheit erwiesen. Bis 1000*m*, d. i. auf den im Felde am häufigsten vorkommenden Schussdistanzen ist auch die Wirkung des Massenfeuers mit Rubin-Gewehren größer, als bei den übrigen Versuchsgewehren; über jene Distanz hinaus hat Hebler's 8·6*mm* Gewehr infolge seiner hier flacheren Bahn eine unbedeutend größere Massenwirkung.

Das Durchschlagsvermögen der Rubin-Geschosse ist auf allen Distanzen größer, als jenes der Geschosse des 10·15*mm* Repetirgewehres und kommt jenem des in dieser Hinsicht obenan stehenden 8·6*mm* Hebler-Gewehres nahezu gleich. Rubin's 8*mm* Gewehr ist bezüglich der Erhaltung seiner Schusseigenschaften — bei längerem Schießen ohne Laufreinigung — allen versuchten Gewehren überlegen, und es gestaltet sich diese Reinigung so leicht wie beim 10·15*mm* Repetirgewehre und leichter als beim 8·6*mm* Hebler-Gewehr.

Nachdem solchergestalt das 8*mm* Rubin-Gewehr sich hinsichtlich der ballistischen Leistungen allen geprüften Systemen überlegen gezeigt hatte, beantragte die Specialcommission die Ausführung von Versuchen in größerem Maßstabe mit solchen Gewehren, bei deren Beschaffung jedoch vor Allem das große Gewicht von 4·54*kg*, welches das Rubin-Gewehr zum schwersten der Versuchsmodelle machte, auf die noch zulässige Grenze von 4·2*kg* herabgemindert werden müsse. Durch diese Maßregel vergrößert sich die Rückstoßgeschwindigkeit von 2·39 auf 2·58*m* und liegt dann rechnungsgemäß zwischen jener des 8·6*mm* Hebler-Gewehres (mit 2·53*m*) und des 10·15*mm* Repetirgewehres (mit 2·67*m*). Eine zweite Forderung der Commission betrifft die im Verhältnis zum Caliber durchzuführende Erleichterung der Patrone [1]) durch Verringerung des Hülsengewichtes und stärkeres Pressen des Pulvers, weiters die Ermöglichung einer wiederholten Verwendung der Patronenhülse, was bei dem gegenwärtigen Adjustirungsmodus der Rubin-Patronen nicht angeht.

II. Versuche mit Einzelladern, Repetirmechanismen und Patronenhältern.

a) Von Einlader-Verschlüssen wurde das System Nagant und jenes Nagant-Remington erprobt. Ersterer Verschluss war an dem 10·1*mm* Guillaumot-Gewehre angebracht und entsprach allen Anforderungen an einen zeitgemäßen Einlader-Mechanismus. Die Kolbenverschlüsse überbietet er durch den Vortheil einer bedeutend geringeren Länge; dagegen wird die Feuerschnelligkeit einigermaßen dadurch beeinträchtigt, dass die Patronen zum größten Theile ihrer Länge mit der Hand in den Laderaum geführt werden müssen.

[1]) Die 8*mm* Rubin-Patrone wiegt 36·6*g*, jene des 10·15*mm* Gewehres 39·8*g*. Die Dichte der comprimirten Pulverladung beträgt bei Rubin 1·22, während jene des hiezu verwendeten Rottweiler Gewehrpulvers 1·76 ist.

Das normale Remington-Gewehr M. 1867 kann durch Auswechslung einzelner Theile ohne besondere Schwierigkeiten nach Nagant's System umgeändert werden. In Verbindung mit dem Einziehen eines neuen modernen Laufes könnte dieses umgestaltete Gewehr dann ganz brauchbar sein, jedoch ist der Zuwachs an Feuerschnelligkeit für einen in der Handhabung des Remington-Verschlusses geübten Schützen mit 3 bis 4 Schüssen per Minute zu gering, um — zusammengehalten mit den übrigen Vortheilen dieser Umgestaltung — die voraussichtlich ganz bedeutenden Umgestaltungskosten zu lohnen.

b) Von Repetirgewehren kamen in Schweden die Systeme Schulhof, Larssen, Dreyse, Rubin und Jarmann's neues Modell v. J. 18[illegible] zum Versuche und sei bezüglich ihrer Einrichtung auf den mit dem 1. Hefte dieser „Mittheilungen" eröffneten Artikel des Hauptmann Kromar: „Erfindungen in der Waffentechnik der Neuzeit zur Erhöhung der Feuerschnelligkeit bei Handfeuerwaffen" [1]) verwiesen.

Schulhof's Gewehr hatte den Caliber von 10·15*mm*, und erklärt die schwedische Commission, dass der Repetirmechanismus sehr verwickelt (complicirt) und sichtlich schwer zu erzeugen sei. Der Übertritt der Patronen während der Bewegung aus dem Kolbenmagazine zu den damit winkelrechten Bewegungsmechanismen in der Magazinsröhre war oft Störungen unterworfen, ebenso geschah es infolge der kräftigen Vorwärtsbewegung der Patronen, dass dieselben nicht in die richtige Lage kamen, so dass der Mechanismus nur schwer schussbereit gemacht werden konnte. Auch war dessen Handhabung durch die zahlreichen Verrückungen in seinem Gange erschwert; der Versuch konnte nicht ganz durchgeführt werden.

Larssen's Gewehr war nach Schulhof's Princip construirt, jedoch wurden die Patronen nicht so, wie bei letzterem Systeme, mittels einer seitlich der Magazinsröhre liegenden Zugstange vorgeschoben, sondern durch eine flache, mit Ansätzen versehene Stange, welche sich längs des Bodens der Magazinsröhre bewegt. Die Patronen werden durch eine Ladeöffnung mit eiserner Schieberklappe an der oberen Kolbenrundung in das Magazin eingelegt, und gelangen daselbst bloß infolge der Schwerkraft, ohne Federwirkung in die Magazinsröhre hinab. Das Larssen-Gewehr hat jenem von Schulhof keinerlei Vortheile voraus — eher mehrere Nachtheile. So functionirte z. B. der Repetirmechanismus nicht, wenn sich das Gewehr in seitlicher Lage befand; oft wurden die Patronen nicht vorwärts geschoben, verkeilten sich auch häufig im Mechanismus, einmal sogar so fest, dass eine solche entzweigebrochen werden musste, bevor sie entfernt werden konnte. Ein Absatz der Schieberklappe zur Ladeöffnung ist so unpassend angebracht, dass infolge seines Anliegens an der Wange des Schützen beim Abfeuern leicht Verwundungen entstehen.

Dreyse's Gewehr sprach von vornherein an durch sein für ein Repetirgewehr geringes Gewicht von nur 4·29*kg* und seinen schmächtigen Vorder-

---

[1]) Die Systeme Larssen und Rubin sind in genannten Artikel nicht aufgenommen worden. Ersteres System ist in vorliegendem Aufsatze hinlänglich charakterisirt, während das Rubin-Gewehr bezüglich seines Repetitions-Mechanismus auf dem in der Schweiz eingeführten Repetir-Systeme Vetterli gebildet ist, von welchem es sich hauptsächlich durch die Anwendung des kleinen Calibers und die dadurch bedingten kleinen Modificationen unterscheidet, welche die etwas längere Ex-Patrone erfordert. A. d. R.

schaft. Der Repetirmechanismus ist einfach und voraussichtlich leicht zu erzeugen, jedoch erwies sich der Gang des Schlossmechanismus als ungleich und langsam (schwerfällig). Der eigentliche Übelstand des Systemes lag in dem schwachen, unsicheren Auswerfen der ausgeschossenen Patronenhülsen, von denen einzelne manchmal recht hinderlich wurden. Bei einem der Versuchsgewehre überging der Mechanismus beim Abfeuern in die Sicherheitsstellung.

Ungeachtet dieser Beschwerden erklärte die Commission das Dreyse-Gewehr als eine der bemerkenswertesten Erfindungen der Neuzeit auf diesem Gebiete.

Das 8*mm* Repetirgewehr mit Rubin's Lauf- und Patronenconstruction besaß einen verbesserten Vetterli-Repetirmechanismus, bezüglich dessen die Commission bemerkte, dass der Vorderschaft ungewöhnlich plump geformt sei, dass weiters die Sperre bei geöffnetem Mechanismus nicht activirt werden könne, endlich dass letzterer überhaupt nicht sicher sei, indem beim Schusse die Handhabe immer ein wenig nach aufwärts schnellte, so dass sich schließlich der Verschlussmechanismus beim Schusse von selbst öffnete und so verblieb, worauf der Versuch mit demselben eingestellt wurde. Abgesehen von der Lauf- und Patronenconstruction hatte Rubin's Repetirgewehr als solches allein keinerlei auffällige Vortheile, um für Schweden ein besonders großes Interesse zu bieten, und kann nur die vollste Eignung der Rubin-Patrone für Repetirgewehre aus diesem Versuche abgeleitet werden.

Die verschiedenen Bemerkungen des In- und Auslandes über den seinerzeit vom schwedisch-norwegischen Waffen-Comité empfohlenen Repetirmechanismus von Jarmann veranlassten diesen Constructeur zu weitgehenden Verbesserungen seines Gewehres, um den verschiedenen Übelständen abzuhelfen. Bezüglich dieser neuen Construction Jarmann's, wie sie im Jahre 1884 versucht wurde, verweisen wir auf Kromar's schon genannten Aufsatz in diesen „Mittheilungen“ und bemerken nur, dass sich bei dem neuen Modelle das Laden anfänglich ziemlich beschwerlich gestaltete, welchem Übelstande durch geringe Änderungen leicht abgeholfen wurde. Im übrigen folgerte die Commission aus den Versuchen, dass Jarmann's neues Gewehr, besonders was den sicheren Gang des Schloss- und Repetirmechanismus betrifft, den ersten Rang unter den versuchten Repetirgewehren einnimmt, und hinsichtlich der Feuerschnelligkeit dem in dieser Beziehung obenan stehenden Dreyse-Gewehre, welches übrigens 11 Patronen fasst, nahezu gleichkommt.

c) Der sogenannte belgische Patronenhalter (*porte-cartouches*) ergab wohl beim Schießen eine größere Feuerschnelligkeit als beim gewöhnlichen Ladevorgange, dürfte aber, als nicht feldmäßig, keiner weiteren Aufmerksamkeit gewürdigt werden. Seine Einrichtung ist in Kromar's Aufsatz zu finden.

Beim Versuche mit dem allgemein bekannten „*Chargeur rapide*“ von Sylvester Krnka zeigte sich, dass beim Austausche eines geleerten Magazines gegen ein gefülltes so viel Zeit verstreicht, dass die Feuerschnelligkeit nicht größer ist als beim Laden aus der Patrontasche, wenn die Pakete gelöst und die Patronen leicht zugänglich sind. Dem Laden von feldmäßig verwahrten Patronen gegenüber erwies sich Krnka's Schnellader überlegen, während beim Laden aus einer zweckmäßig eingerichteten Patrontasche dies nicht der Fall war.

Sind also einerseits die bestehenden (schwedischen) Patrontaschen zur Verpackung der Munition in der Weise, dass selbe leicht zugänglich sei, nicht geeignet, ohne Gefahr zu laufen, dieselbe im Felde beim Laufen oder Niederlegen leicht zu verlieren, so entsprechen sie anderseits noch weniger für die Aufnahme der Magazine. In jedem Falle wäre also ihr Ersatz durch neue nothwendig, weshalb Krnka's Schnellader für schwedische Verhältnisse kaum einen Vortheil bietet.

Schlussbemerkung. Die Erprobung der einzelnen Mechanismen nach Punkt II des Programmes bestand — nach geschehener Einübung des Personales — nur in Schnellader- und Schnellfeuer-Versuchen. Die beiden nach Nagant's System umgestalteten Remington-Gewehre M. 1867 konnten nicht einmal dieser Probe durchaus unterzogen werden, weil gleich anfangs bei dem einen der Hammer brach, bei der Reinigung des anderen der Patronenzieher verloren ging und beide Mängel bis zum Schlusse der Versuche nicht behoben waren. Die im Vorhergehenden angeführten Bemerkungen über dieses System gründen sich deshalb nur auf die beim Einschulen des Personales gewonnenen Erfahrungen. Die Sand- und Rostprobe sollte nach dem Beschlusse der Commission nur an jenen Mechanismen vorgenommen werden, welche sich beim Lade- und Schießversuch insoweit kriegsbrauchbar erwiesen, um für eine eventuelle Neubewaffnung des Heeres in Frage zu kommen. Jarmann's neues Repetirgewehr (M. 1884) war nun das einzige, von welchem schließlich in dieser Hinsicht die Sprache sein konnte und dies auch erst dann, als die im Vorhergehenden bemerkten Mängel beseitigt worden waren. Über specielles Ansuchen des Constructeurs um Enthebung seines Gewehres — als einziges Exemplares dieses Modells — von der genannten Probe, unter welcher es möglicherweise Schaden nehmen könnte, wurde auch wirklich davon abgesehen u. zw. vornehmlich aus dem Grunde, weil schon sein erstes System, welches in der Hauptsache dieselbe Construction besitzt, seinerzeit die Sand- und Rostprobe ausgezeichnet bestanden hatte, also auch hier ein gleiches Resultat vorausgesetzt werden konnte.

Zur Lösung der bisher unentschiedenen Frage, ob die schwedische Infanterie mit Repetirgewehren oder Einzelladern neu bewaffnet werden solle, konnte die Commission nichts beitragen, als einige theoretische Erwägungen. Sie fragt nämlich vor Allem, ob man selbst bei Erfindung eines im Frieden dem Einzellader überlegenen Repetirgewehres auch im Ernstfalle auf die Erzielung irgend welchen Vortheiles bestimmt rechnen könne? Ohne Zweifel wird im allgemeinen eine mit sicher arbeitenden Repetirgewehren ausgerüstete Truppe im Schnellfeuer während 15 bis 20 Secunden einer mit Einzelladern bewaffneten überlegen sein; — wo soll aber diese Überlegenheit im Entscheidungskampfe Verwertung finden, wenn man, der Anschauung der Majorität folgend, das Repetirfeuer bis zum entscheidenden Augenblicke sparen will, in welchem es dann fraglich ist, ob ein derart überlegenes Schnellfeuer auch zu Stande kömmt? Und wenn dies selbst möglich ist, wird nicht schon die vorhergehende Feuerwirkung darunter leiden, dass das Feuer minutenlang mit dem schweren, patronengefüllten Repetirgewehre abgegeben wurde, wodurch die Kräfte des Mannes wahrscheinlich so geschwächt werden, dass das den Schlussangriff begleitende Repetirfeuer nicht mehr zur vollen Wirkung gelangen kann:

Alle diese wichtigen Fragen können jedoch nur durch kriegsmäßig angelegte vergleichende Versuche beantwortet werden, deren Ausführung im Jahre 1885 von der Commission in der Weise vorgeschlagen wurde, dass auf der einen Seite das Repetirgewehr, auf der anderen ein möglichst erleichterter Einlader verwendet werde.

B. **Carabiner-Versuche.**

Nachdem die bei den ausländischen Constructeuren bestellten Carabiner kleinen Calibers bis zur anberaumten Zeit für die diesfälligen Versuche nicht abgeliefert wurden, konnte die Commission auch ihrem Auftrage in dieser Beziehung nicht entsprechen und musste sich darauf beschränken, mit Rücksicht auf den Zusammenhang der Caliberfrage bei Gewehren und Carabinern den Antrag zu stellen, die vorerwähnten Versuche im Jahre 1885 mit beiden Feuerwaffen durchzuführen. Die hiefür zu beschaffenden Carabiner kleinen Calibers sollen für das — nach den Gewehrversuchen siegreich aus der Concurrenz hervorgegangene — System Rubin eingerichtet und naturgemäß in passender Weise hinsichtlich der Dimensionirung und des Gewichtes modificirt werden.

Hohlboden für Magazine.

(Hiezu Taf. 5.)

Bei Magazins-Anlagen in ebenerdigen Geschossen ist es in den meisten Fällen nothwendig, den Fußbodenbelag von der Unterschüttung — weil diese, wenn sie auch allen Anforderungen entspricht, also trocken und frei von vegetabilischen Bestandtheilen ist, durch die aufsteigende Bodenfeuchtigkeit zumeist Veranlassung zu organischen, schädlichen Neubildungen gibt — zu isoliren. Zu diesem Zwecke bediente man sich der Hohlboden-Constructionen, welche aus einer vollständigen Tramdecke bestanden, deren Unterstützungen die Umfassungswände und Zwischenpfeiler bildeten. Derartige Anlagen mussten jedoch vermöge ihrer Kostspieligkeit auf den möglichst kleinsten Bedarf eingeschränkt werden.

Bei den großen Magazins-Anlagen, welche sich dermalen in Przemysl im Baue befinden, und welche bestimmt sind, die Mehl- und Fruchtvorräthe und die Bettendepots der Festung aufzunehmen, wurden die nachfolgend beschriebenen und in den Fig. 7 bis 10 dargestellten Hohlböden zur Anwendung gebracht, deren bedeutendster Vortheil in der Billigkeit ihrer Herstellung zu suchen ist; sie sind ein Ausfluss des Bestrebens, die Isolirung des Fußbodenbelages von der Unterfüllung, resp. dem Baugrunde herbeizuführen, und gewähren eine freie Luftcirculation unter dem Fußboden.

Der Hohlboden (Fig. 3 und 4), oberhalb des Erdplanums oder der Erdanschüttung gelegen, welche 45*cm* unter dem Fußboden-Niveau eingestampft und eingeebnet ist, besteht aus einer 12*cm* dicken Schichte *a* aus Sand, mit Kohlenschlacke zu gleichen Theilen gemengt, auf welche ein liegendes Ziegelpflaster *b* — in Weißkalkmörtel — folgt; auf diesem Pflaster liegen, als Unterlagen für die Polsterhölzer, u. zw. in Lauferform mit freien Intervallen von 20 bis 30*cm* die gleichfalls in gewöhnlichen Mörtel

gebetteten Ziegel *c*. Die hochkantig gestellten 11/13*cm* Polsterhölzer *d* [illegible] um ca. 8*cm* kürzer als die Breite des betreffenden Locales, damit die [illegible] des Polsterholzes durch directes Anliegen an der Mauer der Umfassungs[illegible]wände nicht Schaden nehmen; zur Befestigung jedes Polsterholzes dienen 5/5*cm* Eichenholzkeile *h*, welche an dessen Enden beiderseits fest eingetrieben und darnach entsprechend abgeschnitten werden. Um die Polsterhölzer, [illegible] besondere während der Arbeit des Fußbodenlegens, auch vor seitlichen Verschiebungen zu bewahren, sind 8/8*cm* Absteifungshölzer *e* an dieselben bündig angeschiftet und genagelt.

Der Fußbodenbelag ist bei den Bettenmagazinen aus 4*cm* igen einmal gefalzten, bei den Frucht- und Mehldepots aus 5*cm* igen, durch Feder und Nuth verbundenen Brettern gebildet.

In dieser Weise wird der Luftcirculation, die Polsterhölzer entlang, eine freie Höhe von 20·5*cm* und unter den Polsterhölzern eine freie Luftcanalhöhe von ca. 7*cm* geboten.

Die Luftzu- und Abfuhr vermitteln bei diesen Magazinen die durch Drahtgeflechte verschlossenen Öffnungen *g*, welche, 15/15*cm* im Profile, im Niveau des Ziegelpflasters angebracht sind; ihre Anordnung, aus den Figuren 7 und 8 ersichtlich, ist eine symmetrisch abwechselnde. Um die Luftcirculation zu vergrößern, sind auch die Pfeiler der Umfassungswände von Canälen durchzogen, welche die Luft vom Hohlbodenraume bis zu einem möglichst hoch gelegenen Theile des Pfeilers führen und dort entweder nach außen oder nach dem Innern des Magazines zu enden.

Die Isolirschichten des aufsteigenden Mauerwerkes liegen im Niveau der Trocken-Unterfüllung und bestehen entweder aus 3 Scharen in Cementmörtel gelegter Ziegel oder aus einer 1*cm* dicken Lage Asphalt-Mastix.

Betreffs der Luftcirculation muss betont werden, dass die Betrachtung und Erwägung der möglichen Temperaturs-Differenzen, welche zwischen der Außen- und der Innenluft der Magazine bestehen können, auf die Anordnung der Luftcanäle — ob solche nach außen oder nach dem Innern der Locale zu münden haben — maßgebend ist. Es wäre verwerflich, wollte man die frische äußere Luft nur einfach in die Canäle und wieder nach außen leiten, sobald das Innere des Gebäudes voraussichtlich eine höhere — vielleicht gar durch künstliche Erwärmunggesteigerte — Temperatur hätte als die Außenluft; in diesem Falle würde bei großem Luftwechsel der Wassergehalt der bewegten Luftmassen unterhalb der Fußböden abgegeben und dadurch der gefährlichste Feind aller Holzbauten, der Hausschwamm, in seinem Auftreten unterstützt werden[1]).

Oberlieutenant Petrik.

---

[1]) Diese Fußboden-Construction würde sich für ebenerdige Magazinsräume überall dort empfehlen, wo die Geldmittel nicht gestatten, die Isolirung von dem feuchten Boden durch eine solide Béton-Unterlage etc. zu bewirken, also zur Anlage eines Hohlbodens zwingen — oder wo zufolge der Qualität des zur Verfügung stehenden Holzmateriales Schwammbildung zu besorgen ist. Über die Bewährung dieser Fußböden in letzterer Hinsicht lässt sich noch kein endgiltiges Urtheil abgeben, da dieselben erst seit kurzer Zeit bestehen. Die verticalen Luftcanäle durch die Pfeiler schwächen letztere wesentlich. — Wenn das Magazin an beiden Längsmauern frei liegt, so sind sie überflüssig; im entgegengesetzten Fall müssten die Pfeiler oder auch die eine Längsmauer die verticalen Canäle aufnehmen. (A. d. R.)

Kleine Notizen.

Deutschland. Die veränderte Bezeichnung der Schiffsgattungen. Der Kaiser hat folgende Cabinets-Ordre erlassen:

Ich bestimme, dass die Bezeichnung der Schiffsgattungen und die Zutheilung der Schiffe und Fahrzeuge Meiner Flotte zu derselben fortan in der in der Anlage enthaltenen Weise zu erfolgen hat. Ich genehmige ferner unter Aufhebung meiner Ordre vom 17. August 1875, dass die Torpedoboote, sofern sie nicht schon Namen erhalten haben, künftig nur mit Buchstaben und Nummern zu bezeichnen sind. Mein Panzerfahrzeug „Arminius" gehört fortan zu den Fahrzeugen erster Classe. — Berlin, den 25. November 1884. — Wilhelm.

An den Chef der Admiralität.

Eintheilung der Schiffsgattungen:

1. Panzerschiffe. Die bisher als Panzerfregatten und Panzercorvetten bezeichneten Schiffe.

2. Panzer-Fahrzeuge. Die bisher als Panzer-Fahrzeuge und Panzer-Kanonenboote bezeichneten Fahrzeuge.

3. Kreuzer-Fregatten. Die bisher als gedeckte Corvetten bezeichneten Schiffe.

4. Kreuzer-Corvetten. Die bisher als Glattdecks-Corvetten bezeichneten Schiffe.

5. Kreuzer. Die bisher als Kanonenboote (Albatros-Classe) bezeichneten Fahrzeuge.

6. Kanonenboote. Die bisher als Kanonenboote I. Classe bezeichneten Fahrzeuge. Die Gattung der Kanonenboote II. Classe fällt fort.

„Otter" und „Hay" werden als Tender des Artillerieschiffs geführt. — Berlin, den 26. November 1884.

Bezüglich der Avisos, Schulschiffe, Transportfahrzeuge etc. bleibt die bisherige Benennung und Zutheilung maßgebend. („Allg. Mil.-Zeitung." Nr. 97. 1884.)

Über die Herstellung der Edison-Glühlichtlampen. Die Fabrik Edison'scher Glühlampen, welche der bedeutendsten derartigen Fabrik in Newark (liefert bei zehnstündiger Tagesarbeit wöchentlich 11.000 Lampen) an Größe, zweckmäßiger Anlage und vorzüglichen Einrichtungen sowie in der Güte ihrer Fabricate wenig nachgibt, befindet sich in Ivry (Paris) und steht unter der Leitung Batchelor's, des fruchtbarsten Mitarbeiters Edison's.

Das wichtigste bei der Fabrication der Glühlampen ist die Herstellung der haarfeinen Kohlenfäden, welche bis 800 Stunden im luftleeren Raume rothglühend erhalten werden müssen, ohne zu verbrennen oder — wie Platindraht — zu schmelzen.

In Edison's Lampen besteht der Kohlenfaden aus verkohltem Bambusrohre und soll die eigene Farm der Edison Electric Lamp Company in Japan die Fasern zu täglich 40.000 Glühlampen liefern[1]).

Die Fasern, welche dazu verwendet werden, sind die äußeren der Bambusstäbe, welche in Streifen von 200*mm* Länge, 5 oder 10*mm* Breite und 0·75*mm* Dicke in Bündeln aus Japan kommen. Die Streifen dürfen weder aus zu alten, noch aus zu jungen Stäben geschnitten werden, wenn sie dauerhafte und gleichartige Fäden liefern sollen; am besten sind dreijährige Pflanzen.

In Ivry werden die Streifen zerkleinert, polirt, auf genaue Dimensionen gebracht und geprüft. Sie bilden jetzt nur noch Fasern von kaum 0·33*mm* Stärke mit breiteren Ansätzen an den Enden, um sie mit den Zuleitungsdrähten gut verbinden zu können.

Dann werden die Stäbchen in flachen Formen aus Nickel, in welchen sie durch eine bewegliche, gekehlte Scheibe in hufeisenförmiger Biegung erhalten werden, zur Verkohlung gebracht. In jeder Form sind zwei Stäbchen (eines für A-Lampen mit 16 und ein halb so langes für B-Lampen mit 8 Kerzen), 100 bis 200 Formen kommen

[1]) Nach den in der Glühlichtfabrik zu Steyr erhaltenen Aufschlüssen soll Edison in neuester Zeit Spagatfäden zur Herstellung der Kohlen benützen, wie ja auch die in Steyr angefertigten Pulu-Lampen aus Manilla-Hanf hergestellte Fäden haben. (A. d. R.)

in eine mit Graphit ausgefüllte Muffel und diese in entsprechender Anzahl in … Heizkammer, wo die Fäden durch 12 bis 15 Stunden einer Temperatur von … ausgesetzt sind.

Nach der Abkühlung werden die ziemlich biegsamen Kohlenfäden … kommen in die Glasbläserei.

An die Glaskugeln, welche der Fabrik von einer böhmischen Glashütte … fert werden, wird eine dünne Glasröhre angeschmolzen, mittels welcher die … später mit der Luftpumpe in Verbindung gebracht werden.

Die Stromleiter werden aus Platindraht hergestellt, in Glasröhren … schmolzen und mit angelötheten Kupferschlingen zur Aufnahme der Kohle … versehen. Diese werden an den Enden galvanisch verkupfert und eingesetzt, … die Glasröhren in die Kugeln eingeschmolzen.

Das Auspumpen der Luft aus den Lampen geschieht mittels einer … brochen wirkenden Quecksilberstrahlpumpe.

Nach dem Zuschmelzen, Einsetzen der Befestigungsschrauben und Verg… der Lampen werden dieselben geprüft und nach der für sie erforderlichen … motorischen Kraft sortirt; dies geschieht in einem Dunkelzimmer mit einem … photometrischen Apparate.

Zum Messen des Widerstandes der Kohlenfäden wird ein aperiodisches … nometer von Deprez und d'Arsonval mit Spiegel benützt.

Über die wesentlichsten Verhältnisse der Edison-Lampen gibt die nachfol… Tabelle Aufschluss:

Lampen	Kerzen	Widerstand (Ohm)	Stromstärke (Ampère)	Elektromotorische Kraft (Volt)	Arbeitsverbrauch		Lampen auf … elektr. Platte stärke
					für 1 Lampe	für 1 Kerze	
					mk	mk	
A	32	86	1·18	102	12·26	0·38	…
A	16	137	0·745	102	7·74	0·48	…
A	16	140	0·747	105	7·99	0·50	…
A	16	121	0·828	100	8·43	0·53	…
A	16	103	0·92	95	8·92	0·56	…
A	10	208	0·49	102	5·10	0·51	…
B	8	69	0·745	51	3·87	0·48	…
B	16	42	1·20	51	6·24	0·39	…

(„Dingler's Polyt. Journal", Bd. 253, Heft …

Beleuchtung von Minen-Gallerien in Frankreich (Satory) durch das Genie-Corps. Zu Satory bei Versailles wurden gelegentlich der Festungsmanöver durch das 1. und 3. Genie-Regiment sehr befriedigende Resultate bei Beleuchtung von Minen-Gallerien mit elektrischem Lichte erzielt.

(*„L'avenir militaire" Nr. 964 ex 188…*

Über die von der Pariser internationalen Conferenz angenommene Lichteinheit. Von Dr. W. Siemens. Elektrotechnische Zeitschrift. 5. Seite … Die kürzlich in Paris zur Festsetzung der elektrischen Einheiten zusammengetre… Conferenz hat unter Anderem als Einheit des weißen Lichtes diejenige Lichtm… adoptirt, welche von einem Quadrat-Centimeter geschmolzenen reinen Platins … der Erstarrungstemperatur ausgestrahlt wird. Als Einheit farbigen Lichtes gil… Menge gleichfarbigen Lichtes, welche in diesem weißen Licht enthalten ist. … diese Definition der Lichteinheit wurde, wie Verfasser mittheilt, in der Con… eingewendet, dass das vom schmelzenden Platin ausgehende Licht dem Sonnen- … elektrischen Lichte gegenüber noch nicht weiß zu nennen sei, dass es bisher … sichere Methode gäbe, die definirte Einheit des farbigen Lichtes aus der als Ein…

angenommenen weißen Lichtmenge in zur Messung geeigneter Form wirklich zur Erscheinung zu bringen, dass ferner die Mittel zum Schmelzen des Platins, ohne es durch Kohle, Silicium oder andere Körper zu verunreinigen, noch sehr unvollkommen und schwer in Anwendung zu bringen wären, und dass es endlich schwer sei, exacte Lichtmessungen mit einer geschmolzenen Platinmasse wirklich auszuführen. Herr Siemens schlug aus diesen Gründen der Conferenz vor, einstweilen als praktisch brauchbare Lichteinheit die von v. Hefner-Alteneck construirte kleine Normallampe (vergleiche diese Zeitschrift 1884, Seite 100) anzunehmen. Von englischer Seite wurde dagegen die durch eine bestimmte elektrische Arbeitsgröße in einem Kohlenfaden (Swan-Lampe) hervorgerufene Lichtmenge als Einheit vorgeschlagen. Keiner dieser Vorschläge fand indes den Beifall der Conferenz, sondern die Platineinheit wurde schließlich als relativ zuverlässigste von der Conferenz anerkannt und als gesetzliche Lichteinheit adoptirt. Herr Siemens hat nun eine kleine Lampe construirt, welche diese Einheit in bequemer Weise zur Erscheinung bringt. Die Lampe entspricht allerdings insofern nicht der von der Conferenz gegebenen Definition, als das Licht bei ihr nicht von im Erstarren begriffenem geschmolzenen Platin, sondern von im Schmelzen begriffenem ausgeht. Ob bei reinem Platin eine in Betracht kommende Temperaturdifferenz zwischen dem Schmelz- und Erstarrungspunkt besteht, ist noch unbekannt. Sollte ein solcher Unterschied wirklich constatirt werden, so müssten die Angaben der Siemens'schen Lampe durch einen zu ermittelnden Coëfficienten corrigirt werden, um die gesetzliche Lichteinheit zu geben.

Die Lampe beruht auf dem Schmelzen eines sehr dünnen, 5 bis 6*mm* breiten Platinbleches durch einen dasselbe durchlaufenden elektrischen Strom. Das Platinblech ist in einem kleinem Metallkasten eingeschlossen, in dessen einer schmalen Wand sich eine nach innen conisch verjüngte Öffnung befindet, deren kleinster Querschnitt möglichst genau 0·1*cm*² Inhalt hat. Dicht hinter diesem Loch befindet sich das Platinblech, welches dessen Ränder nach allen Seiten hin überragt. Wird nun dies Platinblech durch Einschaltung einiger galvanischer Zellen zum Glühen gebracht, so ist die durch das Loch ausgestrahlte Lichtmenge genau so groß, als wenn der Sitz der Lichtausstrahlung sich in der Fläche der Öffnung selbst befände. Hat man nun die Batterie mit einer Einrichtung versehen, welche gestattet, die Stromstärke sehr langsam zu vergrößern, so hat man Zeit, das Photometer fortwährend in der Gleichgewichtslage zu erhalten, bis das Platin schmilzt und plötzlich Dunkelheit eintritt. Das vom Loche kurz vor diesem Momente ausgestrahlte Licht ist dann genau ein Zehntel der von der Conferenz adoptirten Einheit für weißes Licht. Ein kleiner im Gehäuse der Lampe angebrachter Zangenmechanismus ermöglicht es, durch einfaches Hin- und Zurückschieben eines Griffes ein neues Stück des auf eine Rolle aufgewickelten Platinbleches anstatt des geschmolzenen, vor das Loch zu bringen und so das Experiment ohne Zeitverlust beliebig oft zu wiederholen.

Das Platinblech kann aus chemisch reinem Platin gewalzt werden, und verunreinigt sich beim Schmelzen nicht. Der Consum an Platin ist sehr gering, da das Platinblech sehr dünn sein kann; etwa 0·02*mm* Dicke ist ausreichend.

Die von der Conferenz adoptirte Lichteinheit wird daher durch diesen Apparat praktisch brauchbar und ist dann in der That das zuverlässigste und rationellste Lichtmaß, welches wir gegenwärtig besitzen.

(„Zeitschrift für Instrumentenkunde." 10. Heft 1884.)

Galvanische Batterien für elektrische Beleuchtung. In der „*Society of Arts*" hat am 28. Mai d. J.[1]) Isaac Probert einen Vortrag über die Benutzung galvanischer Batterien zur elektrischen Beleuchtung gehalten.

Nach einer längeren geschichtlichen Besprechung der früheren Versuche, elektrisches Licht mittels galvanischer Batterien zu erzeugen — von Humphry Davy 1802 an — und der dabei verwendeten galvanischen Elemente, erörtert Probert die Kosten der Herstellung des elektrischen Lichtes mittels Dynamomaschinen und mittels Batterien und kommt zu dem Schlusse, dass für verhältnismäßig große Beleuchtungsanlagen galvanische (primäre) Batterien wenig Aussicht auf Erfolg haben, dass sich dagegen bei kleineren Anlagen — von etwa 10 bis 20 Lampen — für sie ein Feld bieten könne, weil man da schwerlich eine Dynamomaschine und eine Betriebs-

[1]) 1884.

maschine werde anschaffen wollen, vielleicht aber aus Gesundheitsrücksichten mit dem Aufwande für elektrisches Licht nicht sparen möge.

Eine Verminderung der Kosten lasse sich nach vier Richtungen hin anstreben zunächst indem man das theure Zink durch billigere Metalle, wie Blei und Eisen ersetze, dann dadurch, dass man eine billigere Füllungsflüssigkeit anwende, z. B. Salzsäure an Stelle der Schwefelsäure, ferner durch vollständigere Erschöpfung der Flüssigkeit und endlich durch Gewinnung wertvoller Nebenproducte.

Probert bespricht schließlich noch einige der in jüngster Zeit für Beleuchtungszwecke insbesondere in Vorschlag gebrachten galvanischen Batterien, welche er in zwei Classen eintheilt, je nachdem die Füllungsflüssigkeit in den Elementen sich in Ruhe befindet oder bewegt wird.

Zu ersteren gehören:

Das Element von Holmes und Burke mit heberartiger Vorrichtung zum Füllen und Entleeren der aus je acht Zellen bestehenden Batterien und Abführung der gasförmigen Producte nach einem Gefäße, wo sie gelöst oder absorbirt werden. Die Füllungsflüssigkeit besteht aus salpetersaurem Natrium, welches in verdünnter Schwefelsäure gelöst ist. Der Wasserstoff zersetzt das salpetersaure Natrium; es bildet sich schwefelsaures Natrium und Salpetersäure, doch nur während der Stromerzeugung. Die Elektroden sind wie gewöhnlich bei den Batterien zur elektrischen Beleuchtung, Kohle und amalgamirtes Zink.

Das Element von O. C. D. Ross, bei welchem jede Zelle zwei Kohlenplatten (gebildet aus nebeneinander gestellten Kohlenstäben von 13*mm* Dicke) enthält, welche in verdünnter Salzsäure stehen; letzterer soll eine von Ross geheimgehaltene „Eureka" genannte Mischung zugefügt sein, welche jedoch zweifellos durch Salpetersäure ersetzt werden könnte. Die Zinkplatten stehen in gewöhnlicher Salzlösung und die Flüssigkeiten sind durch poröse Scheidewände getrennt.

Die „Edco"- oder „Heap"-Batterie, in welcher Kohle-Zink mit doppeltchromsaurem Kalium zur Depolarisation und verdünnte Schwefelsäure als Erreger benutzt werden. Die mit Blei gefütterten Zellen enthalten 6·75*l* (1·5 Gallon) Flüssigkeit, welche fertig käuflich ist u. zw. zum Preise von 22 Pfennigen pro 1*l* (1 Schilling per Gallon). Die Zinkplatten messen 254 × 152*mm* und wiegen 1·36*kg* (3 Pfund englisch). Die elektromotorische Kraft ist 2 Volt, der Widerstand 0·2 Ohm.

Zur zweiten Gruppe gehört:

Das Element von Oliphant, Burr und Gowan, bei welchem die Zinkplatten vor dem Amalgamiren mit einem dünnen Goldüberzuge versehen werden, was die localen Wirkungen vermindert. Die Elemente stehen jedes um 2*mm* höher als das nächstfolgende. Zwei kleine Pumpen halten die Flüssigkeiten (Bichromatlösung und Lösung von Quecksilbersalzen) in beständiger Bewegung.

Schließlich bespricht Probert die Verbesserung der Lampen, wobei er für den idealen leuchtenden Leiter für Glühlampen die Kugelform als vollkommenste bezeichnet, welche bei kleiner Masse und kleiner Oberfläche die größte Dauer haben würde.

Für den besten Stoff als Leiter wird die durch Glühen reiner Kohlenwasserstoffe erhaltene Kohle genannt. („Dingler's Polyt. Journal", Bd. 253, Heft 6.)

Über den Schmirgel, seine Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung

Früher war Naxos der einzige bekannte Fundort des Schmirgels. Vor längerer Zeit hat man in Kleinasien Schmirgel entdeckt, welcher den Namen „Levantiner" oder „Türkischer" Schmirgel führt.

Die Qualität des Letzteren erreicht die des Naxosschmirgels zwar nicht; doch ist die Ausbeute in verhältnismäßig kurzer Zeit bis zum Zehnfachen von der des Naxosschmirgels gestiegen.

Die Fundorte des Levantiner Schmirgels sind sehr ausgedehnt und reich an Material; jedoch haben nur die Orte in der Nähe der Küsten für die Gewinnung und Ausfuhr praktische Bedeutung wegen der mit sehr großen Schwierigkeiten verbundenen Beförderung nach den Versandt- und Stapelplätzen.

Die hauptsächlichsten Fundorte des Levantiner Schmirgels liegen innerhalb der Grenzen der Städte Magnesia, Tiré (südöstlich von Smyrna) und Aïdin (im westlichen Kleinasien in der Thalebene des Mäander). Auch auf den Inseln Samos, Chios und Cypern finden sich Schmirgellager, jedoch nur geringfügige.

Die Verpachtung der Brüche erfolgt auf Naxos durch die griechische, an anderen Fundstellen durch die türkische Regierung an den Meistbietenden in Loosen von 2000 bis 3000*t* Schmirgel unter sehr scharfen Bedingungen.

Die Verarbeitung des Schmirgels in der Fabrik von Oppenheim und Comp. in Hainholz bei Hannover ist nach einem Vortrage des Ingenieurs Herhold im Architekten- und Ingenieurvereine zu Hannover folgende:

Mächtige Steinbrecher zertrümmern zunächst die in Stücken von 0·025m^3 Inhalt gelieferte Masse in Brocken von Faustgröße, dann in Wallnussgröße, worauf Kollergänge und Walzwerke die weitere Zerkleinerung übernehmen.

Der zerkleinerte Schmirgel wird durch Transportcanäle Becherwerken zugeführt und durch diese in das oberste Geschoss gehoben. Hier werden auf einem Vorsiebe, einem feineren Siebe und einem Sortirsiebe 34 Sorten abgesondert, wobei der Staub durch Gebläse in eine Staubkammer zum Niederschlagen abgezogen wird.

Der gekörnte Schmirgel wird dann zuerst zur Herstellung von Schmirgelpapier mittels Leim verwendet.

Aus dem Schmirgelpulver werden ferner durch Beimengung eines äußerst kräftigen Bindemittels unter dem Drucke hydraulischer Pressen die Schmirgelscheiben gewonnen, welche auf Drehbänken mittels schwarzer brasilianischer Diamanten genau abgedreht werden.

Das verwendete Bindemittel ist so vorzüglich, dass es die Herstellung von 10*cm* dicken Scheiben von 1·2*m* Durchmesser gestattet, welche der Wirkung der Centrifugalkraft einer Umfangsgeschwindigkeit von 40*m* in der Secunde sicher widerstehen; jede dieser Scheiben wird in der Fabrik sogar auf 70*m* Umfangsgeschwindigkeit eine halbe Stunde lang unter dem Drucke hölzerner Bremsklötze geprüft.

Kleinere Scheiben haben in der Industrie, namentlich der Nähmaschinen- und Gewehrfabrication, dann auch für die Herstellung genau runder Hartgusswalzen große Bedeutung gewonnen.

Beim Abdrehen mit Stahlschneidezeug werden die Walzen wegen der Abnutzung des Stahles regelmäßig merklich conisch, während die Schmirgelscheiben sich fast gar nicht abnutzen und daher genaue cylindrische Herstellung gestatten. Vor einigen Jahren wurde für ein Paar genau cylindrische, gehärtete Gusstahlwalzen von 400*mm* Durchmesser und 500*mm* Länge von Krupp ein Preis von nahezu 20.000 Mark gestellt, während Hartgusswalzen, mit Schmirgelscheiben abgedreht, von Gruson in Buckau jetzt für einige hundert Mark geliefert werden.

Einen ganz besonderen Vortheil gewähren die Schmirgelscheiben dadurch, dass sie die Bearbeitung bereits gehärteter Maschinentheile ermöglichen und so die häufigen Verluste vermeiden lassen, welche aus dem Werfen in weichem Zustande mit anderen Mitteln fertig bearbeiteter Theile beim nachträglichen Härten so häufig entstehen.

Die Größe der Scheiben geht bis zu 15*mm* Durchmesser herab und dieselben werden dabei mit den verschiedenartigsten Profilen zum Schleifen von Formstücken aus dem vollen Materiale hergestellt. Die Anwendung der Scheiben geschieht entweder mittels eigens für den Zweck construirter Schleifmaschinen oder unter Benützung einer Drehbank.

Welch ausgedehnte Verwendung der Schmirgel in allen Formen findet, geht aus der Jahresleistung der einen Fabrik von Oppenheim hervor. Dieselbe verarbeitete im Jahre 1883:

800*t* Stückschmirgel,
244*t* Rollenpapier.
800.000*m* Nessel,
100*t* Leim,
900*t* Glas und Feuerstein.

Daraus wurden gewonnen:

25,000.000 Bogen Schmirgel-, Glas- und Feuerstein-Papier und Leinen,
50*t* gekörnter Schmirgel,
9400 Stück Schmirgelscheiben

und eine große Zahl sonstiger Schmirgel-Handschleifwerkzeuge; außerdem wurden zu verschiedenen Zwecken 120 Stück Schmirgel-Schleifmaschinen gebaut.

(„Dingler's Polyt. Journal", Bd. 253, Heft 7.)

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate December 188

Mit Ende November waren krank verblieben	11.818
Im Monate December sind erkrankt (darunter 2.932 Mann beim 15. Corps)	25.045
Gesammt-Krankenstand im Monate December	36.863
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	1
darunter:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 1.942 Mann beim 15. Corps)	19.454
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 1.107 Mann beim 15. Corps)	17.409
Vom Gesammt-Krankenstande	
sind im Monate December genesen	25.331
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung	384
wurden krankheitshalber beurlaubt	267
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	512
sind gestorben (infolge v. Krankheiten, darunter 10 Mann beim 15. Corps)	104
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen	109
Zusammen der Abgang	26.707
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.156
darunter:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 217 Mann beim 15. Corps)	1.964
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 944 Mann beim 15. Corps)	8.192

Bei den in Abgang gekommenen 26.707 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	7	Krankheitsfälle,	— Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 30 Krankheitsfälle beim 15. Corps)	116	„	17 „
Fleck-Typhus	8	„	— „
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1.018	„	— „
Blattern (darunter 27 Krankheitsfälle im Mil.-Territ.-Bez. Graz)	46	„	2 „
Tuberculose der Lungen	50	„	20 „
Katarrh der Augen-Bindehaut	577	„	— „
Trachom (darunter 55 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 42 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg)	178	„	— „
Acuter Bronchial-Katarrh (darunter 411 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	2.491	„	— „
Lungen-Entzündung (darunter 33 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Budapest)	231	„	28 „
Rippenfell-Entzündung	58	„	1 „
Magen-Katarrh	1.549	„	— „
Acuter Darm-Katarrh	1.121	„	— „
Venerische und syphilitische Krankheiten (darunter 139 Fälle beim 15. Corps)	1.511	„	1 „
Wunddruck der Füße	1.125	„	— „
Schusswunden	18	„	— „
Knochenbrüche	33	„	1 „
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	20	„	2 „

Außerdem sind noch vorgekommen:
29 Selbstmorde, 10 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Kleine Notizen.

Spencer und Bagshawe's Panzerplatte mit Hartgussbuckeln. Um Panzerplatten widerstandsfähiger gegen Geschosse zu machen, werden nach dem Vorschlage von J. W. Spencer in Newburn Steel Works bei Newcastle und W. Bagshawe in Newcastle die Innenkörper der Platten der Schiffsform entsprechend gegossen und die Außenseite mit Hartgusstücken oder Buckeln besetzt; letztere sollen die Kraft des Geschosses vermindern und die Ausdehnung der sonst stets auftretenden sternförmigen Risse verhindern.

Die Panzerplatte wird beim Gusse mit den zur Aufnahme der Hartgusstücke geeigneten Vertiefungen versehen, in welche nach der Kühlung und Abnahme von der Form die Hartgusstücke oder Buckel eingepasst werden. Die Fugen werden dann mit einer geeigneten Mischung von Gusseisen ausgegossen, welches theilweise durch die darunter befindliche Stahlplatte, theilweise durch die aufgelegten Hartgusstücke gehärtet wird.

Wenn die Stärke der Panzerplatten nicht so bedeutend ist, dass die Hitze des geschmolzenen Stahles die damit in Berührung kommenden kalten Hartgusstücke schmelzen würde, so kann man beim Gusse der Stahlplatten die Hartgusstücke von vornherein in die Form einsetzen. Der geschmolzene Stahl wird dann in die Form gegossen und die Hartgusstücke betten sich gleich beim Gusse in die Oberfläche der Platte ein; diese wird dann herausgenommen und auf gewöhnliche Weise in den Kühlofen gebracht. („Dingler's Polyt. Journal", Bd. 253, Heft 6.)

Concurrenz-Ausschreibung für Eisenbahnwagen in Russland. Das russische Kriegsministerium hat eine Concurrenz für die zweckmäßigste Einrichtung der Eisenbahnwaggons für Truppen-Transporte ausgeschrieben.

Die vom Kriegsministerium diesbezüglich gestellten Anforderungen sind:

a) Wagen für Mannschafts-Transporte.

1. In einem Normal-Lastwaggon müssen leicht und bequem 40 Mann mit Waffen und voller Feldausrüstung untergebracht werden.

2. Die Einwaggonirung muss schnell durchführbar und dem Einzelnen das Verlassen der Waggons ohne Belästigung der Übrigen möglich sein.

3. Die Bänke müssen aus Sitzbrettern von ca. 7*cm* Stärke und 0·4*m* Breite bestehen; die nicht längs der Wände stehenden Bänke müssen Rückenlehnen haben, und auf einen Mann darf nicht weniger als 0·5*m* entfallen. Unter den Bänken muss für Tornister und Gepäck Raum sein.

4. Die Gewehre müssen so untergebracht werden, dass jede Beschädigung durch die Waggonbewegung, selbst bei den weitesten Fahrten, ausgeschlossen bleibt.

5. Die einzelnen Bestandtheile müssen fest, leicht und schnell aufstellbar sein und dürfen ausschließlich nur aus Holz bestehen; eiserne Beschläge sind ausgeschlossen. Gestattet werden bloß eiserne Nägel und Schrauben in geringer Anzahl.

Die Bestandtheile müssen für jeden Waggon derselben Kategorie verwendbar sein. Bei bereitgestelltem Material muss die Adaptirung eines Normal-Lastwaggons durch Einen Arbeiter in Einem Arbeitstage, d. h. in 12 Stunden, ausführbar sein.

6. Es ist wünschenswert, dass die gegenwärtige Sitzanordnung in der Längenrichtung des Waggons beibehalten werde, dagegen wären die Untergestelle zu vereinfachen.

7. Das Project muss die Möglichkeit bieten, in jedem Lastwaggon die dem inneren Raume entsprechende Anzahl von Leuten unterzubringen.

b) Wagen für Pferdetransporte.

Hierbei ist erwünscht, alle gegenwärtig für diesen Zweck in Anwendung stehenden Einrichtungen zu vereinfachen, insbesondere alle Beschläge zu vermeiden.

Geeignet befundene projectirte Waggons werden durch die Militär-Verwaltung hergestellt und bei Transporten bis 1500 Werst erprobt werden.

Für das beste Project zum Mannschafts-Transport wird eine Prämie von 1000 Rubel, für Pferdetransport eine solche von 150 Rubel bezahlt werden.

Die nothwendigen Beschreibungen und Zeichnungen der gegenwärtig bestehenden diesbezüglichen Einrichtungen sind für Concurrenten beim Ausschusse für Militär-Transporte in Petersburg einzusehen.

Die Projecte sind unter letzterer Adresse in Modellzeichnungen von $^1/_{20}$ der Waggongröße bis zum 1. Februar einzusenden. („Armeeblatt.")

Ansichten des General von Todleben, betreffend die Vertheidigungseinrichtungen moderner Festungen[1]). Beim Beginn der Belagerung nur diejenige Anzahl von Geschützen in den Forts und Anschlussbatterien postiren, welche erforderlich sind, einen gewaltsamen Angriff abzuweisen.

Hiedurch wird die Reserve-Festungs-Artillerie verstärkt und der Vertheidiger kann dem Belagerer mit einer Übermacht an den Angriffsfronten entgegentreten (Voraussetzung: gute und zahlreiche Communicationen.)

Für die Artillerie-Aufstellungen zwischen den Forts ist es zweckmässig, schon in Friedenszeiten glacisartige Anschüttungen zwischen den Forts anzulegen, wodurch gleichzeitig eine Art gedeckter Weg geschaffen wird. Hiedurch erspart der Vertheidiger im Ernstfalle viel Zeit, kann gedeckte Truppen-Concentrationen veranstalten und das Vorterrain hartnäckig festhalten. („Militär-Wochenblatt" Nr. 98. 1884.)

Feld-Backöfen in Deutschland. Für die Anschaffung von Feld-Backöfen finden sich im Etat als erste Rate 30.000 Mark. Schon im Kriege 1870/71 hatte sich das Bedürfnis solcher Backöfen herausgestellt. In einem anderen Lande würde dasselbe noch mehr hervortreten.

Die Kriegs-Verwaltung muss die Verpflegung der Armee sicherstellen, dies sich selbst helfen können. Aus diesem Grunde hat man die Ausstattung der Armee mit einer größeren Anzahl von Feld-Backöfen beschlossen.

(„Deutsche Heeres-Zeitung.")

Informations-Cursus für Regiments-Commandeure, bezw. ältere Stabsofficiere etc. bei der Militär-Schießschule. Formation der Militär-Schießschule und der Gewehr-Prüfungscommission für 1885. Auf den Mir gehaltenen Vortrag bestimme Ich, dass auch im Jahre 1885 ein Informations-Cursus bei der Militär-Schießschule abzuhalten ist. Zu diesem Cursus, welcher vom 29. September bis einschließlich 9. October 1885 zu dauern hat, sind zu commandiren.

Die zu einem solchen Cursus noch nicht herangezogenen Regiments-Commandeure der Infanterie bezw. Commandeure der Jäger-Bataillone, ferner von jedem Armee-Corps 2, vom XI. Armee-Corps 3 ältere Stabsofficiere der Infanterie, 4 Officiere des Generalstabes, die Commandeure der Unterofficiersschulen und je Ein Regiments-Commandeur der Cavallerie vom I., III., IV. und XV. Armee-Corps.

Die Lehrcurse der Militär-Schießschule haben in der üblichen Zahl und Dauer stattzufinden. Außerdem ist in der Zeit vom 1. bis 31. Juli 1885 ein Lehrcurs abzuhalten, zu welchem von jedem Pionnier-Bataillon 1 Officier und 2 Unterofficiere zu commandiren sind. Auch ist die Zahl der zu der Militär-Schießschule im Jahre 1885 heranzuziehenden Hilfslehrer um 2 Lieutenants zu vermehren. („Pr. V. Bl.")

Brieftauben in Italien. Nach einem Aufsatze Victor Ravazza's, Lieutenant der 13. Artillerie-Regiments und Leiter der Militär-Brieftaubenstation in Ancona („*Rivista militare italiana, settembre 1884*").

In Italien gibt es keine eigene einheimische Brieftaubenrace; Modena besitzt wohl Brieftauben, aber sie sind, wie die meisten europäischen, belgischer Kreuzung und es werden erst seit einigen Jahren einigermaßen bemerkenswertere Flugübungen mit denselben vorgenommen.

Gegenwärtig bestehen bereits mehrere militärische Brieftaubenstationen, darunter jene von Ancona seit sechs Jahren, und weitere sollen errichtet werden, aber die ursprünglich beschafften Racen haben schwache und schwere Tauben erzeugt, wozu möglicherweise auch die Unthätigkeit mitgewirkt haben dürfte, zu welcher man dieselben

[1]) Das „Militär-Wochenblatt" Nr. 98 bringt einen Auszug aus einem Schreiben des General Todleben an einen deutschen Officier, aus dem obige Punkte, als die wichtigsten, wiedergegeben werden. (A. d. R.)

zur Stunde verurtheilte (es vergingen oft 8 bis 9 Monate, ohne dass man die Tauben einen Flug unternehmen ließ).

Vielleicht liegt auch die Schuld an dem Mangel an Vorsicht bei der Aufzucht und in der Beaufsichtigung der jungen Brut, oder in der nicht genügend sorgfältigen Auswahl der Zuchtexemplare, vielleicht auch in der Nahrung — Thatsache ist, dass Italien schwache und zu größeren Touren — besonders in der heißen Jahreszeit — ungeeignete Tauben besitzt. Es wird noch hinzugefügt, dass auch die Leitung der Flugübungen häufig Manches zu wünschen übrig lässt.

Die zu einem Taubenschlage gehörigen Thiere sollen den einzuschlagenden Weg geradeso kennen lernen wie die Alpentruppen; d. h. sich successive für immer größere Strecken des zu durchfliegenden Terrains orientiren.

Dass die Leitung der Flugübungen bis jetzt zu wünschen übrig ließ, erhellt aus der Wahl der Zwischenstationen, der miteinander correspondirenden Hauptpunkte, welche oft weitab von der directen Richtung, dann wieder so gewählt wurden, dass die Verbindungslinien einen oft bedeutenden Winkel einschlossen: Alles Dinge, welche die Tauben beirren, indem diese gewöhnlich und besonders für lange Strecken die ursprünglich angewöhnte und gerade Richtung einzuhalten pflegen.

Im vorigen Jahre wurde dem Leiter der Brieftaubenstation in Ancona der Auftrag ertheilt, die Stationen zwischen Ancona und Rom, der Eisenbahn folgend, festzusetzen und so wählte derselbe hiefür: Chiaravalle, Jesi, Serra S. Quirico, Albacina, Cancelli, Gualdo Tadino, Nocera, Foligno, Spoleto, Terni, Orte, Passo Corese, Monte Rotondo, Rom.

Lieutenant Ravazza beobachtete nun, dass die Tauben, welche von den Stationen bis Gualdo Tadino abgelassen wurden, nach dem Schlage in Ancona stets aus der Richtung von Falconara Alta, also von Westen, einlangten, hingegen von allen Zwischenstationen, die sie in der Folge bis Rom durchzumachen hatten, stets in der Richtung von Osten her eintrafen.

Hieraus folgt, dass die Tauben bei den ersten Flügen bis Gualdo Tadino anfangs dem Esino-Thale (von Südwest bis Nordost) bis an die Einmündung desselben bei Falconara folgten und erst dann sich gegen Ancona wendeten. Bei den weiteren Flügen nahmen sie dieselbe Richtung (von Südwest nach Nordost oder wenig davon abweichend), um auf diese Weise an einem möglichst niederen Punkte über den Apennin zu gelangen, dann aber, an der Mündung der gegen das adriatische Meer gewendeten Thäler angelangt, schlugen sie die Richtung auf Ancona ein, woselbst sie, an der Seeseite des Monte Conero vorbei, also von Osten her, anlangten.

Aus dieser Thatsache und anderen auf verschiedenen Stationen gemachten Beobachtungen, dann aus einschlägigen Versuchen wäre nun zu schließen, dass die Brieftauben stets jene Direction nehmen, an welche sie bei den ersten Flugübungen gewöhnt wurden.

Das Warum sei leicht einzusehen — meint der Verfasser — wenn man annimmt, dass die Taube, wie alle Thiere, ein scharf ausgeprägtes Beobachtungsvermögen besitze und die Stellung der Sonne am Firmamente je nach der Tageszeit zu ihrer Orientirung benütze. Die Übung lasse die Taube erkennen, nach welcher Richtung sie sich bei einem bestimmten Stande der Sonne zu wenden habe, um nach dem Schlage zu gelangen. In dem Einprägen dieser Direction liege eben die Schwierigkeit bei der Abrichtung der Tauben. Man wird entgegnen, dass bei Nebel die Sonne nicht sichtbar sei; das ist wohl richtig, allein selbst dann besitzt die Taube Anhaltspunkte genug, um die Tageszeit und hiernach die einzuschlagende Richtung zu erkennen; überdies kann sie sich ja nach Belieben über den Erdboden erheben und besitzt wahrscheinlich ein schärferes Auge als der Mensch.

Nicht leicht anders ließe sich sonst erklären, warum Tauben, welche von einem oft weit mehr als 80 bis 90*km* von der letzten Station entfernten Punkte abgelassen werden, wobei noch Berge dazwischen befindlich sind, direct vom Korbe weg, mag die Öffnung welche Richtung immer haben, ihrem Bestimmungsorte zufliegen.

Tauben, die zögern, kreisen und wieder kreisen, bevor sie eine bestimmte Richtung einschlagen, sind entweder noch nicht genügend dressirt, oder besitzen eine nur geringe Anhänglichkeit an den Heimatsschlag.

In Italien hat man die Regeln der Brieftaubenabrichtung nicht gehörig beobachtet. Die Neuheit der Einrichtung und der Mangel an geeigneten Züchtern tragen hieran wohl die meiste Schuld.

Die Tauben, welche gegenwärtig in Italien vorhanden sind, scheinen aber der Verfasser, obwohl jetzt noch schwer und nicht genug ausdauernd, doch vollkommen geeignet, in einigen Jahren vorzügliche Zuchtresultate zu ergeben und eine Race zu erzeugen, die keine Rivalität zu scheuen hätte; aber man müsse verbessern, die geeignete Race erst erziehen und sie niemals wieder degeneriren lassen: denn ein Jahr der Vernachlässigung reiche hin, um die Früchte jahrelanger, ununterbrochener und verständiger Arbeit wieder verlieren zu machen.

Die übrigen Theile des Aufsatzes enthalten meist bekannte Angaben über Pflege, Wartung etc. der Brieftauben, dann die Anregung, in Italien dem Brieftaubenwesen eine erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden.

— Hauptmann Fiebich. —

Die Elektricität beim Bergbau- und beim Hüttenbetrieb. Nach einem Vortrage des Bergrathes Curter v. Breinlstein in Wien (früher Professor an der Bergakademie in Schemnitz) ist die Anwendung von Elektricität und Elektro-Magnetismus in folgenden Fällen für den Bergbau- und Hüttenbetrieb anwendbar und nutzbringend:

1. Zur Auffindung von Erzgängen in ähnlicher Weise, wie dies behufs Nachweisung der Gegenwart von Metallmassen untergegangener Schiffe durch empfindliche Galvanometer geschah.

2. Beim Gesteinbohren mit Bohrmaschinen, wobei die durch Dynamomaschinen über Tag erzeugte Betriebskraft mittels Kabelleitung in den Gruben verzweigt und zu den kleinen Bohrmaschinen geleitet wird.

3. Zur Lösung oder Zündung der besetzten Bohrlöcher.

Der Versuch, in das Bohrloch eine Patrone mit Wasser einzuführen, dieses elektrolytisch in Wasser- und Sauerstoff zu zerlegen und hiedurch vielleicht andere Sprengstoffe entbehrlich zu machen, wird befürwortet.

Aus Einem Volumen Wasser entstehen ca. 10.000 Volumina Knallgas, welche mit dem elektrischen Funken entzündet, sich fast zehnmal vervielfältigen, also jedenfalls sehr große Expansionskraft entwickeln müssten.

4. Bei der Förderung in Stollen und Schachten — durch elektrische Eisenbahnen.

5. Zur Beleuchtung der Gruben.

6. Reinigung der Grubenluft.

7. Zur Erzzerkleinerung und Aufbereitung, bezw. Separation nach der Leitungfähigkeit der metallischen Theile und der magnetischen durch Elektricität.

8. Zur Gewinnung der Metalle aus Lösungen auf elektrolytischem Wege.

9. Zur Reinigung geschmolzener Metallmassen von schädlichen Bestandtheilen z. B. Rohkupfer, Roheisen etc.

10. Bei der Markscheiderei, u. zw. sowohl zur Erzielung besserer Visuren durch Anwendung des elektrischen Lichtes, als auch zur Ermittlung des anstehenden Mittels bei Durchschlägen, sowie zur beruhigenden Überzeugung von der guten Richtung in Bau und Gegenbau.

(„Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen". Nr. 23. 1884.

Glühlampen für ein und dieselbe Spannung. Die elektrische Ausstellung in Wien 1883 hat in der Construction der Glühlampen insoferne einen bedeutsamen Fortschritt begründet, als seither nach dem Vorgange von Siemens und Halske in Berlin die Glühlampen von fast allen Fabrikanten auf die nämliche Spannung berechnet und für dieselbe hergestellt werden.

Bis dahin wählte jeder Fabrikant von Glühlichtern für seine Lampen die ihm gerade geeignet scheinenden Abmessungen; daher gab es ebensoviele „Systeme".

Wegen der für die verschiedenen Constructionen gewählten ungleichen Spannungen konnte man daher z. B. mit Maschinen, welche für Edison'sche Lampen gebaut waren, keines der übrigen Lampen-„Systeme" betreiben, nicht einmal Lampen verschiedener Lichtstärken desselben Fabrikanten anwenden. Die Edison-A-Lampen waren z. B. für 104 Volt und 0·74 Ampère, die B-Lampen (mit halb so langen Kohlenfasern) für 52 Volt und 0·74 Ampère eingerichtet. Swan hatte seine Lampen für 45 Volt und 1·4 Ampère bemessen, Lane Fox zu 42 Volt und 1·6 Ampère, Maxim zu 60 Volt und 1·4 Ampère u. s. w. Das Bestreben, die Accumulatoren möglichst

Aufnahme zu bringen, führte sogar schließlich dahin, Lampen für ganz geringe Spannungen anzufertigen.

Alle von Siemens und Halske neuerdings hergestellten Glühlampen, von der kleinsten bis zur größten, sind für 100 Volt Spannung bemessen; die Unterschiede in der Lichtstärke werden durch den geringeren oder größeren Querschnitt der Kohlenfaser erreicht. Lampen größerer Lichtstärken verbrauchen somit allerdings eine entsprechend größere Strommenge als solche von geringerer Lichtstärke; aber alle brennen in ein und demselben Stromkreise, eine kann für die andere ohne weiters eingesetzt werden.

Diesem Beispiele folgen jetzt fast ausnahmslos alle Glühlampen-Fabrikanten, namentlich Edison, Swan, Lane-Fox; „100 Volt" sind jetzt zur Normalspannung geworden. („Dingler's Polyt. Journal" Bd. 253, Heft 5.)

R. Thompson's Regulirung der Lichtstärke von Glühlampen. Die von einer Glühlampe ausgesendete Lichtmenge vermehrt oder vermindert R. H. Smith Thompson in Lexington, Fayette County, Nordamerika, ohne Änderung der Farben des Lichtes oder der Stärke des Glühens, bei Anwendung von U-förmigen Brennern von überall gleichem oder ziemlich gleichem Widerstande dadurch, dass er durch Verschieben der Stromzuleiter auf den Schenkeln des Brenners die vom Strome durchflossene Länge des Brenners vergrößert oder verkleinert.

Die Verschiebung vermittelt eine kleine magneto-elektrische Maschine (mit Siemens'schem Anker), die im unteren Zapfen der Lampenglocke untergebracht ist und welcher der Strom durch Vermittlung eines im Lampenfuße angebrachten Umschalters zugeführt wird.

Dieser Umschalter kann in verschiedene Lagen gebracht werden.

Besitzt die Lampe die gewünschte Lichtstärke, so bringt man den Umschalter in die erste Stellung, bei welcher er den der Lampe zugeführten Strom unverzweigt durch den Brenner führt.

Besitzt die Lampe nicht die gewünschte Lichtstärke, so bringt man den Umschalter in die zweite oder dritte Stellung, je nachdem man die Lichtstärke vergrößern oder verkleinern will; in diesen beiden Stellungen sendet der Umschalter einen Zweig des Stromes durch den Anker der magneto-elektrischen Maschine, jedoch in verschiedener Richtung, so dass der Anker in dem einen Falle links herum, in dem anderen Falle rechts herum läuft und mittels eines Räderpaares die Stromzuleiter auf dem Brenner nach unten oder nach oben verschiebt und so ein längeres oder kürzeres Stück des Brenners zum Glühen bringt.

Natürlich ließe sich der Magnet der magneto-elektrischen Maschine auch durch einen Elektromagnet ersetzen, anstatt dieser Maschine auch wohl ein Solenoid oder ein Elektromagnet benutzen, unter Umständen auch durch bloß mechanische Mittel die Verschiebung der Zuleiter bewirken,

(„Dingler's Polyt. Journal", Bd. 253, Heft 8.)

Traylor's Zapfenlager aus Glimmer. Nach dem Verfahren von Rob. Wash. Traylor in Richmond (Nordamerika) werden Zapfenlager aus Glimmer in der Weise hergestellt, dass die Glimmerscheiben in einer Klammer fest zusammengepresst und so mit irgend einem Metalle umgossen werden, worauf dann die Laufstelle eingehobelt oder eingefräst wird.

Die Zapfen oder dergleichen laufen also auf den hochkantig gestellten Glimmerplatten, welche Lagerung für manche Zwecke ganz geeignet sein mag.

Merkwürdigerweise verspricht sich der Erfinder von der geringeren Wärmeleitungsfähigkeit des Lagers eine Verminderung der Gefahr des Warmlaufens, während gerade das Umgekehrte der Fall ist.

(„Dingler's Polyt. Journal", Bd. 253, Heft 8.)

Verfahren zur Trennung von Wasser und Öl. W. Poetsch und M. Weitz in Aschersleben wollen die Trennung des Wassers von Erdöl und andern Ölen durch Gefrierenlassen bewirken.

Zu diesem Zwecke wird die Flüssigkeit in Kästen gebracht, in welchen ein schlangenförmiges Eisenrohr liegt; mehrere nebeneinanderstehende Kästen können mit einander verbunden werden. Eine in einer Eismaschine tief erkaltete Flüssigkeit

oder Luft tritt oben in die Röhre ein, durchströmt diese, wird in der Gefäßwandung nach aufwärts geführt, tritt in den nächsten Kasten, welcher ebenso eingerichtet ist, und gelangt vom letzten Kasten nach der Eismaschine zurück, um dort von neuem zu erkalten.

Durch das Umlaufen der tief erkalteten Flüssigkeit oder Luft innerhalb der Röhren krystallisirt aus der die Röhren umgebenden Ölflüssigkeit das mechanisch gemengte, etwa mit Säuren versetzte Wasser aus und kann nun das Öl frei von Wasser gewonnen werden. („Dingler's Polyt. Journal", Bd. 253, Heft 7.)

Giltay's (in Delft) Fernsprechen ohne eigentliches Telephon. J. W. Giltay in Delft beschreibt im „Telegraphic Journal", 1884, Band 14, Seite 57 einen überraschenden Versuch, nach welchem der menschliche Körper selbst unter geeigneten Umständen als Telephonempfänger auftreten kann.

Von den Klemmschrauben der secundären Rolle eines Ader'schen Mikrophons, dessen primäre Rolle in den Stromkreis dreier Bunsen'schen Elemente eingeschaltet war, führten zwei Drähte in ein anderes Zimmer. In einem dieser Drähte war eine Batterie von 12 Leclanché'schen Elementen eingeschaltet.

Wurden nun die Drähte von zwei Personen mit der rechten Hand ergriffen und legte die eine, welche den von der Leclanché-Batterie kommenden Draht in der rechten Hand hielt, ihre linke, behandschuhte Faust auf das Ohr der anderen Person, so konnte diese deutlich hören, was in dem anderen Zimmer dem Mikrophone vorgepfiffen wurde.

Mit dem Singen ging es auch noch, mit dem Sprechen indes kaum.

Giltay glaubt aber, dass bei entsprechend vollkommenerer Anordnung des Versuches auch gesprochene Worte deutlich verstanden werden.

(„Dingler's Polyt. Journal", Bd. 253, Heft 7.

Neues Maschinenelement zur Verbindung der Kolbenstange von Dampfpumpen. Die Aufgabe, Dampfkolben und Plunger der Dampfpumpen miteinander zu verbinden, wird gewöhnlich nach zwei Arten gelöst, welche jedoch beide wesentliche Nachtheile haben.

Bei der ersten Construction, wobei zwei zu beiden Seiten der gemeinschaftlichen Kolbenstange an diese angreifende Pleuelstangen die Bewegung der Schwungradwelle übertragen, ist allerdings die Lagerung der Kurbelachse eine befriedigende, aber es sind zwei Schubstangen nöthig, die an der Kolbenstange zwischen beiden Cylindern angreifen, der Antrieb des Dampfschiebers ist umständlich, und wegen der beiden Schwungräder ist die Maschine nicht so zugänglich und erfordert mehr Raum.

In der zweiten Ausführung greift die Schubstange die Kolbenstange einseitig an — so dass eine Kreuzkopfführung nothwendig wird — und der Schubstangendruck wird ganz auf das Lager übertragen, wodurch das Lager sehr dem Verschleiß unterworfen und die Anbringung eines Excenters obendrein sehr erschwert ist.

Zur Umgehung dieser Nachtheile wird nun von der Firma Klein, Schanzlin und Becker in Frankenthal ein neues Maschinenelement angewendet, das eigentlich eine gespaltene, schleifenartig erweiterte Kolbenstange ist.

Die Schenkel der Schleife liegen seitlich in zwei parallelen Ebenen und sind oben durch ein schräges Querstück miteinander verbunden, so dass der eine vor der andere hinter der Schubstange liegt und letztere hiedurch vollständig zugänglich wird. Die Mittellinie der Kurbelachse schneidet die Mittellinie der Kolbenstange senkrecht und die Mitte der Kurbelkröpfung fällt genau in die Mittellinie der Schleife; die Schubstange greift also an dem einen Ende genau in der Mitte zwischen beiden Kurbellagern, am andern in der Achse der Kolbenstange an. Infolge dessen entstehen weder Reibungen und Klemmungen im Kurbelmechanismus, noch ist eine Führung der Kolbenstange gegen Drehung deswegen nöthig.

Maschinen mit diesem Mechanismus können sehr langsam gehen und eignet sich diese Verbindung deswegen sehr gut für Pumpen und namentlich für Kesselspeisepumpen, die alsdann mit sehr niedriger Tourenzahl gleichwohl ruhig arbeiten und den Kessel continuirlich speisen können.

Das neue Element ist aus Stahl gegossen und bietet Garantie für hinreichende Festigkeit. („Der prakt. Maschinenconstr.", 1884, Nr. 14

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Jänner 1885.

Mit Ende December waren krank verblieben	10.156	Mann
Im Monate Jänner sind erkrankt (darunter 2.770 Mann beim 15. Corps)	27.911	„
Gesammt-Krankenstand im Monate Jänner	38.067	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	156·9	
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 1.818 Mann beim 15. Corps)	20.388	Mann
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 2.113 Mann beim 15. Corps)	17.679	„
Vom Gesammt-Krankenstande		
sind im Monate Jänner genesen	24.786	„
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung	399	„
wurden krankheitshalber beurlaubt	240	„
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	470	„
sind gestorben (infolge v. Krankheiten, darunter 21 Mann beim 15. Corps)	154	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·63	
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen	86	Mann
Zusammen der Abgang	26.135	Mann.
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.932	„
darunter:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen (darunter 228 Mann beim 15. Corps)	2.735	„
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 1.022 Mann beim 15. Corps)	9.197	„

Bei den in Abgang gekommenen 26.135 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todes-Ursachen bemerkenswert:

Scorbut	6	Krankheitsfälle,	1	Todesfälle
Darm-Typhus	107	„	19	„
Fleck-Typhus	6	„	1	„
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	865	„	—	„
Blattern (darunter 17 Krankheitsfälle im Mil.-Territ.-Bez. Graz)	50	„	3	„
Tuberculose der Lungen	54	„	20	„
Katarrh der Augen-Bindehaut (darunter 79 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg, 73 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	649	„	—	„
Trachom (darunter 36 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Krakau, 33 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg)	164	„	—	„
Acuter Bronchial-Katarrh (darunter 562 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	3.524	„	—	„
Lungen-Entzündung (darunter 55 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Budapest)	349	„	53	„
Rippenfell-Entzündung	96	„	10	„
Magen-Katarrh (darunter 171 Fälle b. 15. Corps)	1.525	„	—	„
Acuter Darm-Katarrh (darunter 204 Fälle beim 15. Corps)	1.187	„	—	„
Venerische und syphilitische Krankheiten (darunter 142 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Budapest, 140 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	1.325	„	—	„
Wunddruck der Füße	777	„	—	„
Schusswunden	12	„	—	„
Knochenbrüche	33	„	—	„
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	13	„	—	„

Außerdem sind noch vorgekommen:
36 Selbstmorde, 8 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Februar 1885.

Mit Ende Jänner waren krank verblieben	11.932 M.
Im Monate Februar sind erkrankt	23.179 „
Gesammt-Krankenstand im Monate Februar	35.111 M.
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	14(
darunter:	
in den Kasernen und eigenen Wohnungen behandelt (darunter 1.567 Mann beim 15. Corps)	18.228 „
in den Militär-Sanitäts-Anstalten behandelt (darunter 1.878 Mann beim 15. Corps)	16.883 „
Vom Gesammt-Krankenstande	
sind im Monate Februar genesen	21.938 „
sind aus den Spitälern zur Truppe eingerückt mit dem Antrage auf Beurlaubung oder Superarbitrirung	442 „
wurden krankheitshalber beurlaubt	286 „
wurden wegen körperlicher Gebrechen entlassen	520 „
sind gestorben (infolge v. Krankheiten, darunter 12 Mann beim 15. Corps)	152 „
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	6(
sind vor Ablauf des Krankheitsprocesses abgegangen	95 „
Zusammen der Abgang	23.433 M.
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.678 „
darunter:	
in den Kasernen u. eigenen Wohnungen (darunter 209 Mann b. 15. Corps)	2.774 „
in den Militär-Sanitäts-Anstalten (darunter 944 Mann beim 15. Corps)	8.902 „

Bei den in Abgang gekommenen 23.433 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

Scorbut	11 Krankheitsfälle,	— Todesfälle
Darm-Typhus (darunter 16 Fälle beim 15. Corps)	96 „	14 „
Fleck-Typhus	1 „	— „
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum (darunter 118 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Hermannstadt, 100 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Budapest)	847 „	1 „
Blattern (darunter 17 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	51 „	3 „
Tuberculose der Lungen (darunter 19 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	76 „	31 „
Katarrh der Augen-Bindehaut (darunter je 71 Fälle in den Mil.-Territ.-Bez. Wien und Krakau)	614 „	— „
Trachom (darunter 45 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Lemberg)	143 „	— „
Acuter Bronchial-Katarrh (darunter 602 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Wien)	3.315 „	— „
Lungen-Entzündung (darunter 47 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Budapest)	347 „	48 „
Rippenfell-Entzündung	90 „	11 „
Magen-Katarrh	1.377 „	— „
Acuter Darm-Katarrh (darunter 185 Fälle beim 15. Corps)	1.097 „	— „
Venerische und syphilitische Krankheiten (darunter 155 Fälle im Mil.-Territ.-Bez. Budapest)	1.298 „	— „
Wunddruck der Füße	834 „	— „
Schusswunden	12 „	— „
Knochenbrüche	33 „	— „
Selbstmordversuche und Selbstverstümmelungen	13 „	1 „

Außerdem sind noch vorgekommen:
37 Selbstmorde, 9 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,

Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

Instruction[1]) an den Vicekönig von Italien, Eugen Napoleon, betreffs der fortificatorischen Herrichtung des italienischen Kriegsschauplatzes. Bayonne, 31. Mai 1808. (Bd. XVII, Nr. 14.033.)

„Mein Sohn, Sie finden hier verschiedene Projecte über die Befestigung und die allgemeine Taktik für einen Feldzug in Italien beigeschlossen; es ist nothwendig, dass Sie darüber mit dem General Chasseloup und den Officieren, welche in der Lage sind, Sie zu verstehen, berathschlagen, wie ich Ihnen dies bereits gesagt habe. Lassen Sie eine genaue Recognoscirung der Piave, des Mincio und der Etsch durchführen. Ich sehe dem Plane für die Vertheidigung von Venedig entgegen. Ein Platz im Centrum ist nothwendig; ich wünschte einen solchen, ausgeführt in Erde und mit einem gemauerten Reduit versehen. Weiters füge ich hier einige Ideen bei über die Befestigungen, welche ich in Ancona machen will.

Wenn ich das Genie-Corps walten lasse, so wird dasselbe nicht weniger als 2 bis 3 Millionen für jede Höhe von Ancona verlangen, deren dort drei oder vier vorhanden sind; nach meiner Idee kann man dieselben bei einem Aufwande von 300.000 oder 400.000 Francs mit wenigen Leuten gegen einen Handstreich schützen und sie ebenso gut vertheidigen, als wenn der Platz nach allen Regeln erbaut worden wäre und sehr viel gekostet hätte.“

„Napoleon.“

Erste Note. Etablirung einer Vertheidigungslinie. (Bd. XVII, Nr. 14.034.)

„Es ist eine Thatsache, dass niemals in irgend einem Kriege Italiens eine Linie bestanden hat.

Eine Linie, die man vorziehen könnte, wäre jene, die Venedig deckt. Die Piave bietet diesen Vortheil. Zwei oder drei kleine, in Erde ausgeführte und mit einem gemauerten Reduit von ca. 30 Klafter Seitenlänge versehene Plätze könnten mit einigen Redouten und mit einigen Wasserläufen combinirt werden. Mit einer mäßigen Summe könnte man drei oder vier solcher Plätze schaffen.

Einen dieser Plätze in der Richtung von Asolo[2]) auf dem linken Ufer der Piave, einen gegenüber der Brücke, einen gegenüber den Sümpfen zwischen der Brücke und dem Meere angenommen, scheint es, dass eine schwächere

---

[1]) Dieser Instruction sind die folgenden drei Noten angeschlossen.

[2]) *Du coté d'Asolo.*

Wenn die Projecte über die Piave, den Mincio und die Etsch fe gestellt sind, so erübrigt noch, die Auslagen, die Widerstandsfähigkeit die Vortheile eines jeden zu vergleichen, damit man sich entschließt, welchem man beginnnen soll.

Diese Note wird als eine Art Vorwort zum Plane des Platzes de den ich in Italien errichten will."

(Fortsetzung folgt.)

Comparativ-Erprobung von 48cm dicken Panzerplatten (Schneid Cammell, Brown) zu Spezia. (Beginn der Versuche: 1. October 18

(Hiezu Taf. 8.)

Nach dem französischen Journal „*Le Yacht*".

Zur Ermittelung des geeignetsten Panzermateriales für die großen Schlac schiffe Italiens wurden seitens der Marine schon im November 1881 a Schießplatze von Muggiano bei Spezia Schießversuche [1]) gegen eine Stahlpl der französischen Firma Schneider und je eine Compoundplatte der englis Firmen Cammell und Brown durchgeführt.

Damals entschied sich die Marine zu Gunsten der Compoundplatt obgleich sich die Stahlplatte von Schneider eigentlich besser bewährt hatte a die französische Marine-Verwaltung viele ihrer neueren Schiffe statt m Compound- mit Stahlplatten derselben Firma panzern ließ.

Die Gründe, welche die italienische Marine-Verwaltung veranlasst hab mögen, eine erneuerte Erprobung von 48cm Panzerplatten der eingang wähnten Firmen vorzunehmen, sollen hier nicht erörtert werden; dagegen hervorgehoben, dass diese Erprobung unter ganz besonderen, im Nachstehe angeführten Bedingungen erfolgte.

1. Gegen die Mitte einer jeden Platte ist aus der 43cm Hinter Kanone Ein Schuss mit normaler Auftreffrichtung des Geschosses abzug

2. Gegen die vier Ecken einer jeden Platte ist hierauf je Ein Sch aus der 25cm Kanone abzugeben.

3. Für die Beschießung der Platten aus der 43cm Kanone sind ab Schuss-Elemente zu wählen, dass jede derselben vom Geschosse sicher ge geschlagen werde, d. h. die Geschosse sollen beim Aufschlag, bei einer A treffgeschwindigkeit von 570m, eine Total-Energie von 14.000mt e wickeln.

Die Versuche begannen am 1. October 1884 mit der Beschießung Platten aus der 43cm Kanone mit 835kg schweren Krupp'schen Sch geschossen, wobei die vordere Fläche der einzelnen Platten von der Gesch mündung 98·898m entfernt war.

Die Geschwindigkeiten der Geschosse wurden mit dem Chronograp von Le Boulengé gemessen.

---

[1]) Siehe diese „Mittheilungen", Jahrgang 1883, 4. Heft, Seite 241.

Jede Platte war auf einer besonderen Scheibe (Taf. 8, Fig. 1, 2 und 3) befestigt, welche aus einer mit stählernen Winkelschienen und Blechen versteiften Blechwand A bestand und auf einem aus der Fig. 1 ersichtlichen Balkenwerk auflag. An diese Blechwand lehnten sich bei jeder Scheibe zunächst zwei 19*mm* dicke — eine moderne Schiffsplanke darstellende — Bleche, dann eine aus 52*cm* dicken Balken von Eichenholz gebildete und durch acht T-Träger verstärkte Hinterlage.

Jede Platte war mit 18 Bolzen des Systems Schneider an der Scheibe befestigt.

Die Platte von Schneider war 47·8*cm* dick und auf ihrer vorderen Fläche vollkommen eben, während die Platten von Brown und Cammell, u. zw. erstere 48·3*cm*, letztere 48*cm* dick und deren vorderen Flächen convex [1]) abgerundet waren.

Beschießung aus der 43*cm* Kanone.

a) Platte von Cammell. Der erste Schuss aus der 43*cm* Kanone wurde gegen die Platte von Cammell (Fig. 5) abgegeben. Hiebei betrug die Geschwindigkeit des Geschosses beim Aufschlage 570*m* und dessen Total-Energie 13.828*mt*.

Das Geschoss traf die Platte etwas oberhalb ihrer Mitte und durchschlug diese und die Scheibe mit einem großen Überschuss an Durchschlagsvermögen.

In der Platte wurden eine Öffnung von ungefähr 70*cm* Durchmesser und sechs radiale Sprünge, darunter einer, 265*mm* breit, erzeugt. Außer diesen Sprüngen, durch welche die Platte in sechs Theile zerlegt wurde, entstanden auf ihrer vorderen Fläche zahlreiche, jedoch unbedeutende Radial- und Circular-Risse; weiters lösten sich auch mehrere Fragmente der Stahlschichte ab, welche vor das Ziel herabfielen.

In den die Schiffsplanke darstellenden Blechen wurde eine Öffnung von ungefähr 70*cm* Breite und 2*m* Höhe erzeugt.

Die in der hölzernen Hinterlage entstandene Öffnung war mit Platten- und Holzstücken ausgefüllt.

Viele Plattenstücke bedeckten den Boden zwischen der Scheibe und den Strebebalken. Letztere wurden durch eingedrungene Platten- und Geschossstücke beschädigt.

Von den Bolzen, mittels welchen die Platte an der Scheibe befestigt war, hatte keiner nachgegeben und ließen bloß die deformirten Unterlagsblättchen und Kautschukscheiben auf eine starke Inanspruchnahme derselben schließen.

b) Platte von Brown. Der zweite Schuss wurde gegen die Platte von Brown (Fig. 6) abgegeben.

Das Geschoss traf die Platte mit einer Geschwindigkeit von 567*m* und einer Total-Energie von 13.683*mt* gleichfalls etwas oberhalb ihrer Mitte und durchschlug wieder mit einem erheblichen Überschuss an Energie sowohl die Platte, als auch die Scheibe.

---

[1]) Ungefähr um 20*mm* abgerundet.

gefüllt war. Viele Platten- und Geschosstücke wurden hinter die geschleudert, und mehrere derselben drangen in die Strebebalken ein.

Von den Befestigungsbolzen wurde bloß einer u. zw. in seiner mitte gebrochen, während sich die übrigen ähnlich wie bei der Pl Cammell bewährt hatten.

c) Platte von Schneider. Der dritte Schuss wurde geg Platte von Schneider (Fig. 4) abgegeben.

Auch in diesem Falle traf das Geschoss die Platte etwas ihrer Mitte, u. zw. mit einer Geschwindigkeit von 567*m* und einer Energie von 13.683*mt*, und es wurde dieselbe, wie auch die Scheibe, mi bedeutenden Überschuss an Energie durchgeschlagen. Doch soll Überschuss geringer gewesen sein als bei den vorhergegangene Schüssen [1]).

Die in der Platte erzeugte Öffnung hatte 50*cm* im Durchmesse

Durch drei radiale Sprünge — darunter einer 40*cm* breit — die Platte in ebensoviele Theile zerlegt, von denen nur der linke obe einen radialen Haarriss zeigte, der jedoch nicht bis zum Geschossan reichte. Im Übrigen blieb die vordere Plattenfläche unversehrt.

Die in den eine Schiffsplanke darstellenden Blechen erzeugte hatte eine Breite von 65*cm* und eine Höhe von 1·5*m*. Die Öffnung hölzernen Hinterlage war nicht mit abgesprengten Stücken ausgefüllt, deshalb, weil von der Rückseite der Platte weniger Stücke als bei den zwei Platten abgetrennt wurden.

Im allgemeinen hatte die Scheibe weniger Schaden genommen als beiden andern Fällen; auch lagen hinter derselben weniger Geschos Plattenstücke. Die Geschosspitze war in die Strebebalken eingedrung hatte dieselben beschädigt.

Die Befestigungsbolzen — obgleich von etwas geringeren Abmes als jene der beiden anderen Platten — hatten sich vollkommen bewä zeigten keine besondere Inanspruchnahme.

Über diese Versuchs-Serie sagt das schon eingangs genannte Journal „*Le Yacht*“:

„Man sieht, dass sich der Versuch vom 1. October unter ganz ausnahmsweisen Bedingungen abspielte.“

„Während bei den Versuchen im Jahre 1882 die Hartguss- und Gussstahl-Geschosse, welchen beim Aufschlage eine Total-Energie von 10.600*mt* innewohnte, die gleich dicken Platten derselben Provenienz nicht durchdringen konnten, wurden diesmal Geschosse aus geschmiedetem Stahl von überlegener Qualität verwendet, denen — obgleich sie aus einem Geschütz kleineren Calibers [1]) geschossen wurden — eine um fast ein Drittel größere Total-Energie innewohnte.“

„Aus diesem Grunde herrschte vor dem Schießen bei Niemand ein Zweifel, dass die Platten glatt durchgeschlagen würden.“

„Dies konnte mit Berücksichtigung gewisser bereits vorhandener Versuchsresultate für die Schneider-Platte berechnet [2]), für die Compoundplatten auf Grund der im März 1884 am Schießplatze bei Amager [3]) durchgeführten Versuche von vorneherein behauptet werden, denn schon bei diesen wurden die Compoundplatten von den Krupp'schen Stahlgeschossen mit einem bedeutenden Überschuss an Energie durchgeschlagen.“

„Es ist einleuchtend, dass, sobald es einem Geschosse gelungen ist, die Stahlschichte einer Compoundplatte zu durchdringen, der demselben durch den restlichen Theil der Platte gebotene Widerstand geringer ist, als jener einer gewöhnlichen Eisenplatte; denn schon infolge der Erzeugungsweise der Compoundplatten verliert diese Eisenschichte jene Eigenschaften, die ihr noch vor dem Aufguss der Stahlschichte eigen waren, und die ihr selbst durch eine nachträgliche Bearbeitung nicht wieder verliehen werden können [4]).“

„Aus dieser Thatsache lässt sich auch der Grund für die in den Compoundplatten bei ihrer Beschießung entstandenen breiten Sprünge erklären, aber auch der Schluss ziehen, dass in dem Maße, als die Erzeugung von Stahlgeschossen sich verbessert, die Widerstandsfähigkeit der Stahlplatte von Schneider gegenüber jener der Compoundplatten wachsen wird.“

„Sieht man auch von der beträchtlichen seitlichen Verschiebung der an der Scheibe hängen gebliebenen Stücke der beiden Compoundplatten ab, so lässt die Zahl der um den Geschossaufschlag herum abgesprengten Plattenstücke und die bedeutende Entfernung, auf welche sie nach rückwärts geschleudert wurden, den Schluss ziehen, dass den Geschossen nach dem Durchdringen der betreffenden Platte, noch ein bedeutender Überschuss an Total-Energie innewohnte, während das Geschoss, welches die Platte von Schneider durchschlug, hiebei fast seine ganze Energie aufzehrte“.

Bei der unmittelbar nach der Beschießung vorgenommenen Untersuchung der Platten soll jene von Schneider noch so heiß gewesen sein, dass man selbst mehrere Stunden später die Hand 0·5*m* vom Geschossaufschlage ent-

---

[1]) Bei den Versuchen im Jahre 1882 wurde aus einer 100*t* Vorderlad-Kanone (45*cm*) geschossen. (A. d. Ü.)

[2]) Siehe diese „Mittheilungen“, Jahrgang 1884, Notizen, Seite 35 und 229.

[3]) Siehe diese „Mittheilungen“, Jahrgang 1884, Notizen, Seite 185.

[4]) Die Compoundplatten würden sich besser bewähren, wenn die Schweißung der beiden Schichten eine innigere, tadellosere wäre. (A. d. Ü.)

fernt nicht auflegen konnte, während bei den Compoundplatten selbst knapp am Geschossaufschlage die Wärme kaum fühlbar war [1]). Auf Grund dessen sagt „*Le Yacht*“ weiter:

„Ersteres zeigt, welche enorme lebendige Kraft von der Stahlplatte absorbirt werden musste, bevor das Geschoss durchdringen konnte.“

„Die Verzögerung, welche ein Geschoss beim Durchdringen einer Platte infolge der großen Widerstandsfähigkeit derselben erfährt, hat unter Umständen, wie namentlich in dem speciellen Falle, eine große Wichtigkeit, wenn die Entzündung der Sprengladung des Geschosses durch die beim Stoß entwickelte Wärme und damit dessen Explosion bewirkt wird, ehe es genügend tief eingedrungen ist.“

„Die Zahl und Beschaffenheit der an den Compoundplatten constatirten Sprünge beweist überdies, dass deren Sprödigkeit bedeutend größer war, als jene der Platte von Schneider [2]), was übrigens auch schon bei dem im Jahre 1882 durchgeführten Versuche behauptet werden konnte.“

„Das Absprengen der Stahlschichte an den Compoundplatten, insbesonder an jener der Firma Brown, zeigt, wie gefährlich für dieselben Schrägschüsse mit Stahlgeschossen werden könnten [3]). Dieser Umstand verdient schon deshalb eine besondere Aufmerksamkeit, weil solche Schüsse im Kampfe am häufigsten vorkommen.“

Beschießung aus der 25*cm* Kanone.

Der zweite Theil des Versuchsprogrammes konnte nur gegen die Platte von Schneider vollständig zur Durchführung gelangen, während derselbe, wie dies aus dem Nachfolgenden zu ersehen ist, für die beiden Compoundplatten modificirt werden musste.

Alle drei Platten wurden mit Krupp'schen Stahlgeschossen im Gewichte von 213*kg* beschossen.

a) Platte von Schneider.

Erster Schuss (Fig. 7). Geschwindigkeit des Geschosses 661*m*. Eindringungstiefe 230*mm*.

In der linken Ecke der Platte entstanden vier radiale Sprünge von 5 bis 20*mm* Breite.

Kein Plattentheil wurde von der Scheibe abgetrennt, und es blieben sowohl die Rückseite der letzteren, als auch die Befestigungsbolzen intact.

---

[1]) Jede Platte aus weichem Materiale wird heiß, weil die dem Geschosse nächsten Partien comprimirt werden, d. h. von letzterem eine mehr örtliche Wirkung ausgeübt wird. Bei hartem Materiale muss das Loch herausgebrochen werden und vertheilt sich die Wirkung des Stoßes — wie dies eben die Sprünge an den Compoundplatten zeigen — mehr auf die ganze Platte. So werden z. B. Platten aus Schmiedeeisen ebenfalls heiß, dagegen Hartgussblöcke weit weniger, dafür aber umsomehr die Geschosse, welche gegen letztere geschossen wurden. (A. d. Ü.)

[2]) Kann nicht bezweifelt werden, weil der Stahl an den Compoundplatten härter ist als jener der Platte von Schneider, somit erstere auch einen heftigeren Stoß auszuhalten hatten. (A. d. Ü.)

[3]) Schrägschüsse sind den Platten aus dem härteren Materiale weniger gefährlich, da die Geschosse leichter abgleiten als an Platten aus dem weicheren Materiale, welches sie greifen können. (A. d. Ü.)

Der ogivale Theil des Geschosses blieb in der Platte stecken, während der übrige Theil desselben zertrümmert wurde.

Zweiter Schuss (Fig. 8). Geschwindigkeit des Geschosses 662*m*. Eindringungstiefe 290*mm*.

In der Platte entstand ein neuer radialer Sprung, und einzelne Theile derselben wurden abgesprengt, so dass 0·3m^2 der hölzernen Hinterlage bloßlagen. Die Rückseite der Scheibe blieb intact.

Der Bolzen eines abgesprengten Plattenstückes wurde nicht herausgeschleudert.

Auch bei diesem Schusse blieb der ogivale Theil des Geschosses in der Platte stecken, während der Rest desselben arg zertrümmert wurde.

Dritter Schuss (Fig. 9). Geschwindigkeit des Geschosses 658*m*. Eindringungstiefe 275*mm*.

Die Platte erhielt vier neue Radialsprünge, welche sich jedoch nur auf ihren getroffenen Theil erstreckten. Keine Partie wurde abgetrennt, so wie auch die Rückseite der Scheibe intact blieb. Das Geschoss verhielt sich wie beim zweiten Schuss.

Vierter Schuss (Fig. 10). Geschwindigkeit des Geschosses 656*m*. Eindringungstiefe 270*mm*.

In der Platte entstanden abermals drei radiale Sprünge, und wurden von der linken unteren Ecke derselben zwei Stücke abgetrennt, welche die hölzerne Hinterlage auf 0·3m^2 bloßlegten. Außerdem wurde der untere linke Bolzen, ohne eine weitere Beschädigung erlitten zu haben, hinter die Scheibe geschleudert und die eine Schiffsplanke darstellenden Bleche etwas erschüttert. Das Geschoss verhielt sich eben so wie bei den früheren Schüssen.

b) Platte von Cammell.

Erster Schuss (Fig. 11). Geschwindigkeit des Geschosses 655*m*.

Der getroffene Plattentheil wurde abgetrennt und legte hiedurch 1·4m^2 von der hölzernen Hinterlage bloß. Zahlreiche Plattenstücke, im Gesammtgewichte von 5000*kg*, fielen vor der Scheibe zu Boden. Die eine Schiffsplanke darstellenden Bleche wurden nicht unbedeutend gestaucht, dagegen das Geschoss weniger zertrümmert als bei der Beschießung der Platte von Schneider.

Zweiter Schuss (Fig. 12). Geschwindigkeit des Geschosses 651*m*.

Der getroffene Plattentheil zerfiel in sieben Stücke, von denen mehrere bis 170*mm* in die Scheibe eingetrieben wurden.

Von der Scheibe wurden 2m^2 bloßgelegt und die eine Schiffsplanke darstellenden Bleche derart gestaucht und gespalten, dass deren unterer Theil jedenfalls ein Leck gebildet hätte.

Zwei zusammen 300*kg* schwere Plattenstücke wurden durch die centrale Öffnung hinter die Scheibe geschleudert, während das Geschoss sich wie bei dem vorhergegangenen Schuss verhielt.

Wegen der erfolgten Zerstörungen musste die weitere Erprobung dieser Platte unterbleiben.

c) Platte von Brown.

Erster Schuss (Fig. 13 und 14). Geschwindigkeit des Geschosses 658*m*. Eindringungstiefe 370*mm*.

Von der Platte wurde ungefähr ein Drittel abgetrennt und die Scheibe nicht unbedeutend beschädigt. Ferner wurden vier Bolzen gebrochen und nach rückwärts herausgeschleudert. Das Geschoss zerbrach in mehrere Stücke.

Zweiter Schuss (Fig. 15). Geschwindigkeit des Geschosses 661*m*. Eindringungstiefe 355*mm*.

Nach diesem Schusse waren bereits drei Viertheile der hölzernen Hinterlag bloßgelegt, und es waren fünf Bolzen gebrochen und nach rückwärts herausgeschleudert worden. Die Scheibe wurde sehr stark beschädigt und das Geschoss ging in Stücke.

Auch bei dieser Platte musste der Versuch schon nach dem zweiten Schusse eingestellt werden.

Wie aus den vorstehenden Resultaten zu ersehen ist, fiel die Erprobung der drei Platten zu Gunsten der Stahlplatte von Schneider aus, daher sich auch die Marine-Verwaltung entschloss, das große Schlachtschiff „*Lepanto*“ mit solchen Platten zu panzern.

Nach neueren, dem „*Esercito italiano*“ entnommenen Nachrichten sollte schon im Laufe des Monates Jänner 1885 der Collaudirungsversuch der ersten Partie der von der Firma Schneider gelieferten 48*cm* dicken Stahlplatten stattfinden und zugleich eine neue Platte von derselben Dicke angeblich von der Firma Schomer [1]), erprobt werden.

Hauptmann M. Křiwanek.

Kleine Notizen.

Wolpert's Apparat zur annäherungsweisen Bestimmung der Kohlensäure in der Luft. (J. Arnould in *Science et Nature.*) Der Kohlensäure-Gehalt der Luft gilt bekanntlich als Indicator für den Gehalt derselben an schädlichen organischen Stoffen, deren directe Bestimmung mehr oder weniger schwierig oder ganz unausführbar ist.

Viele Hygieniker bezeichnen eine Zimmerluft, welche mehr als sechs Zehnmilliontel an Kohlensäure enthält, bereits als verdorben; nicht wegen der darin enthaltenen Kohlensäure, welche in dieser Menge für menschliche Lungen noch unschädlich ist, sondern wegen der hiedurch angezeigten Mengen in der Luft enthaltener schädlicher Substanzen.

Zur Bestimmung des Gehaltes der Luft an Kohlensäure wurde eine ganze Reihe Processe empfohlen und Apparate construirt. Viele der letzteren, wie jener von Regnault, Reiset, Montsouris, Brand, sind genaue analytische Instrumente, daher erfordern sie eine genaue Behandlung durch einen geübten Analytiker, andere sind einfacher, aber auch wenig exact, oder verlangen eine sehr umständliche Behandlung, z. B. jener von Pettenkofer, modificirt von Fodor, jener von Hesse u. dgl.

Durch Jahre wurde getrachtet, einfachere und genauere Apparate hiefür zu construiren. Hieher gehören die von Smitt, Lunge, Bertin-Sans und endlich der von Wolpert.

---

[1]) Soll vielleicht die französische Firma zu St. Chamond heißen.

Nach der „*Revue d'artillerie*“, welche eine Notiz der „*Times*“ bringt, sollen am 2. September 1884 zu Portsmouth Compoundplatten mit doppelter Stahlschicht (*à double couverte d'acier*) beschossen worden sein, die sich jedoch nicht bewährt hätten. Ihre Widerstandsfähigkeit soll hinter jener gewöhnlicher Compoundplatten zurückgeblieben sein. (A. d. Ü.)

Das Princip aller dieser Apparate beruht darauf, dass Lösungen von Ätzbaryt oder Ätzkalk durch Kohlensäure getrübt werden; die Schwierigkeit liegt hiebei hauptsächlich in der Beobachtung des Eintrittes der Trübung.

Der Apparat von Wolpert besteht aus einem Glasrohr von 12*cm* Länge und 12*mm* Weite, welches durch eine Porzellanplatte am Boden geschlossen ist, auf dem in schwarzen Ziffern „1882" aufgeschrieben ist.

Die Menge von 3*cm*³ ist an dem Glascylinder durch einen Strich bezeichnet.

Der zweite Theil des Apparates besteht aus einem Glasrohr, dessen eines, offenes Ende bis auf den Boden des ersten reicht, während an dem zweiten Ende Kautschuk-Saugballons angebracht sind, die 20, resp. 10*cm*³ fassen.

Zum Gebrauche wird der Cylinder 1 mit gesättigtem Kalkwasser bis zu dem 3*cm*³-Strich gefüllt, der Ballon mit der zu untersuchenden Zimmerluft vollgesaugt, die Röhre 2 mit ihrer Öffnung auf den Boden der Röhre 1 gebracht und der Inhalt des Ballons in Blasen durch die Flüssigkeit gedrückt, welches Verfahren so lange wiederholt wird, bis die auf dem Boden des Gefäßes befindliche Zahl nach gelindem Schütteln nicht mehr abgelesen werden kann. Der kleinere Ballon dient dazu, eine geringere Menge Luft gegen Schluss der Operation durch das Kalkwasser zu treiben.

Eine beigegebene Tabelle zeigt direct den Procentgehalt der Luft an Kohlensäure aus der Menge, welche durch das Kalkwasser getrieben wurde, bis die geforderte Trübung eintrat.

Diese Tabelle ist auf eine Temperatur von 17° C. und einen Luftdruck von 740*mm* berechnet, doch macht eine ziemlich große Veränderung dieser Bedingungen noch keinen erheblichen Unterschied in den Angaben der Tabelle. So würde eine Erhöhung der Temperatur um 10° z. B., statt 0·64 per 1000, 0·66 per 1000 als Angabe zur Folge haben.

Die Resultate, welche mit diesem kleinen Apparat zu erzielen sind, sollen für die Praxis vollkommen befriedigen.

Die Rohre, eine Flasche mit Kalkwasser, die Tabelle und Reinigungsrequisiten sind in einer Schatulle verwahrt, welche klein genug ist, um in der Tasche getragen werden zu können. („*Scientific American Supplement*" Nr. 460. 1884.)

Über die Wärmeverhältnisse der Ostseite des Arlbergtunnels nach den Beobachtungen des Herrn k. k. Ober-Ingenieurs und Sectionsleiters C. Wagner. Seit Beginn der Arbeiten an der Osthälfte des Arlbergtunnels wurden vom Herrn k. k. Ober-Ingenieur C. Wagner im Vereine mit dem Herrn Ingenieur H. Steininger äußerst sorgfältige Beobachtungen über die Gesteinstemperaturen in den aufgefahrenen Strecken vorgenommen. Die Resultate wurden von ersterem Herrn in einem Aufsatze für das Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt (Heft IV, 1884) zusammengestellt, und sind die wichtigsten Ergebnisse folgende:

In einer Entfernung von 200*m* vom provisorischen Ostportal betrug die Gesteinstemperatur bei einer überlagernden Gesteinsschicht von 65*m* und einem radial kürzesten Abstande von der Oberfläche mit 60*m*: 7·5° C. Bei 5400*m* vom provisorischen Ostportal, 705*m* überlagernder Gesteinsschicht: 17·8° C.

Die Temperatur-Curve in das Längenprofil eingezeichnet, ergibt anfänglich ein rasches Ansteigen derselben gegen die Curve des Terrains, im weiteren Verlaufe jedoch bleiben — im allgemeinen — beide ziemlich parallel, und kommt die Depression in der Gegend von St. Christoph gut zum Ausdrucke.

Das anfängliche rasche Ansteigen findet wohl in der Configuration des Terrains seine ausreichende Erklärung, indem hier südlich bis südwestlich der tiefe Einschnitt der Rosana liegt, resp. die Trace unter dem nördlichen Gehänge des weiten Thales verläuft und erst später in das geschlossene Gebirge eintritt. Die höchste beobachtete Temperatur betrug bei 5100*m* Entfernung vom provisorischen Ostportal und 715*m* überlagernder Gesteinsschicht: 18·5° C.

Zahlreiche kleine Schwankungen im Verlaufe der Curve können durch direct beobachtete Umstände nicht erklärt werden; sie sind im allgemeinen unbedeutend, liefern aber den Beweis, dass eben nur sorgfältigst und möglichst häufig gemachte Messungen ein richtiges Bild über die Gesammtverhältnisse liefern können.

(„Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt Nr. 16 ex 1884.")

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate März 1885.

Mit Ende Februar 1885 waren krank verblieben	11.678	Mann
Im Monate März 1885 sind erkrankt	25.608	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	106	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	7.624	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	31	
Im Monate März 1885 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	17.787	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	9.086	„
Zusammen	26.873	Mann
darunter als:		
genesen	25.016	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	194	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·80	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.413	„
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.238	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.175	„

Bei den in Abgang gekommenen 26.873 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	13	—	Acuter Bronchial-Katarrh	3536	—
Darm-Typhus	131	31	Lungen-Entzündung	490	58
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	979	—	Rippenfell-Entzündung	147	5
Blattern	92	3	Magen-Katarrh	1612	—
Tuberculose der Lungen	94	48	Acuter Darm-Katarrh	1116	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	795	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1424	—
Trachom	151	—	Wunddruck der Füße	1155	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	114	32	0·63	Krakau	102	36	2·14
Graz	116	31	0·59	Budapest	111	34	0·75
Innsbruck	129	28	0·13	Pressburg	93	34	0·48
Zara	92	27	0·72	Kaschau	88	33	0·45
Prag	85	28	0·62	Temesvár	114	47	1·61
Josefstadt	97	29	0·38	Hermannstadt	110	44	0·98
Brünn	107	28	0·31	Agram	109	43	0·84
Lemberg	122	45	1·22	Sarajevo	96	35	0·6[illegible]

Außerdem sind noch vorgekommen:
20 Selbstmorde, 8 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,

Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

Zweite Note. Über ein Project eines Erdforts mit gemauertem Reduit. (Bd. XVII, Nr. 14.035).

Man würde ein Viereck[1]) in Erde von 150 bis 160 Klafter Seitenlänge wünschen, das in den Waffenplätzen casemattirte Reduits, wie jene von Alessandria, enthält, deren jedes 25 Mann aufnehmen kann; dadurch sind die gedeckten Wege unzugänglich und die Waffenplätze sicher; weiters einen 10 Klafter breiten Graben um das Reduit und um das Ganze einen gedeckten Weg mit casemattirten Reduits an zwei entgegengesetzten Winkeln. Das Central-Reduit viereckig mit durchgehends gewölbten Gebäuden.

Der Verlauf der Arbeiten würde folgendermaßen zu regeln sein: Erstes Jahr. Man macht die Hälfte des Mauerwerkes des Reduits und den gedeckten Weg des Erdwerkes; man fundirt die drei Reduits der eingehenden Waffenplätze und hebt das Erdwerk aus. Zweites Jahr. Alles wäre zu beenden. Sonach müsste das Fort im October 1809 eine Belagerung aushalten können. Ein solches Fort dürfte nur 400.000 Francs kosten; somit 200.000 pro Jahr.

Wenn die Örtlichkeiten ein Fünfeck erforderten, so würde man ein solches traciren; die Auslagen dafür wären höher als 400.000 Francs. Müsste endlich das Reduit an einer Seite stärker sein als an der anderen so hätte man es rechteckig zu machen. In den beiden Reduits der ausgehenden Waffenplätze würde man vertiefte Casematten mit Reversfeuer anbringen, um die Gräben zu flankiren und den Feind in die Zwangslage zu setzen, sich zuerst der Reduits zu bemächtigen, bevor er es versucht, gegen das Werk etwas zu unternehmen.

Man könnte im Bedarfsfalle auf einer Face des Central-Reduits acht Stück Kanonen aufstellen. Man könnte den Aufstellungsplatz für zwei Mörser bezeichnen, damit das Gewölbe an dieser Stelle verstärkt werde.

Nachdem das Viereck des Werkes 600 Klafter Gesammt-Seitenlänge und ungefähr 900 Klafter Entwickelung hat, so würden für eine nachhaltige Vertheidigung 900 Mann erforderlich sein. Geworfen, würden diese 900 Mann sich in das Reduit zurückziehen, dessen gedeckter Weg 240 Klafter Entwickelung hat und im Bedarfsfalle die ganze Garnison des Werkes aufnehmen kann. Alle Kriegs- und Verpflegsmagazine müssten in das Reduit verlegt sein. Dergestalt würde das Werk vollständig sein. Man würde Sorge tragen, dass die Cisterne im Reduit angelegt sei.

Falls die Garnison des Platzes schwach wäre, hat man mit 300 Mann noch nichts zu fürchten; denn nachdem man 10 Mann in jedes Reduit des Erdwerkes (für alle vier 40 Mann), 40 Mann in jede Bastion (zusammen 160 Mann für die vier Bastionen) gelegt hätte, würde man das Erdwerk mit 200 Mann vertheidigen, und die Glacis wären unerreichbar; man würde dort nahe an 20 Stück Kanonen bedienen und die übrigen 100 Mann als

[1]) Bastionirt.

Reserve in dem Central-Reduit und zum Bedienen der 10 oder 12 von oben feuernden Geschütze verwenden; demnach würde eine Colonne vor ihrer Ankunft vernichtet sein. Hiemit ist die Frage, ein Werk mit wenig Leuten zu vertheidigen, das deren mehr aufnehmen kann, gelöst; im Nothfall können sich nämlich 4000 bis 5000 Mann dort halten, d. h. 3000 Mann in den gedeckten Wegen, welche mehr als 900 Klafter Entwickelung haben, und 2000 in dem Fort.

So wäre dieses Werk gegen einen Handstreich geschützt und würde eine regelmäßige Belagerung erfordern. Bei der regelmäßigen Belagerung müsste man die ganze Artillerie des Platzes vernichten, um den gedeckten Weg zu krönen, und hierauf die Reduits der Waffenplätze zerstören. Dies gethan, wäre erst noch das Reduit zu nehmen.

Es ist die Frage zu entscheiden, ob das Werk verkleidet werden müsse. Es ist gewiss, dass das Mauerwerk hinsichtlich des Überschreitens der Gräben nur schadet, weil diese, sobald die Contre-Escarpe eingeworfen wird, zur Hälfte gefüllt sind. So zwar, dass ich im Besitze eines derartigen in einer Ebene gelegenen Forts, dessen Gräben mit Wasser gefüllt sind, oder eines auf einem vortheilhaften Hügel stehenden Forts, das auf der bedrohten Seite einen Halbmond besitzt, es viel lieber sehe, wenn dasselbe nicht bekleidet ist. Einer der Vortheile der Escarpen und Contre-Escarpen besteht in dem geringeren Aufwande an Besatzung; dieser Vortheil wird durch das Reduit erfüllt. Wenn man mit 400.000 Francs ein Werk dieser Gattung construiren kann, so erreicht man denselben Zweck, als ob dasselbe ganz verkleidet wäre, was dann 2 Millionen kosten würde. Das Reduit ist das theuerste Object: dasselbe würde auch einem Sechsecke dienlich sein, dessen Kosten sich nicht fühlbar höher stellen möchten. Ein Werk dieser Art würde für die Vertheidigung eines Flusses von großem Vortheil sein.

Wenn es möglich wäre, dass das Geschütz des Reduits über das Erdwerk hinweg das Glacis und seinen gedeckten Weg bestreichen könnte, so ist klar, dass dies ein großer Vortheil wäre. Sobald die Örtlichkeiten es gestatten, sich dieses Vortheiles zu bedienen, ohne ein zu starkes Profil geben zu müssen, ist es sehr wichtig, davon Nutzen zu ziehen. Wenn z. B. das Reduit auf einen Hügel gelegt werden kann, so könnte man das Erdwerk ganz aufgeben, und mit nur 25 Mann und einigen Geschützen in dem Reduit den Feinde die Lust zu einem Angriff nehmen. In der That wird der Feind auf dem Glacis durch die Kartätschen des Reduits bearbeitet, angelangt in dem gedeckten Weg, wird derselbe durch die Gewehrsalven unserer befestigten Waffenplätze angegriffen, und endlich, wenn er den Graben übersetzt, muss er das Feuer einer gewölbten Caponnière aushalten, welch' letztere casemattirt ist und mit den Reduits der Waffenplätze ein Ganzes bildet.

Man frägt, was eine unterirdische Verbindung vom Central-Redu. zu den Reduits der Waffenplätze kosten würde. Es genügt, wenn die Verbindung für einen Mann zu Fuß entspricht, damit die Leute, ohne jemals irgend eine Unruhe für ihren Rückzug zu fühlen, sich zurückziehen oder Verstärkungen erhalten können; sodann bilden diese fünf in Mauerwerk aufgeführten Werke ein besonderes System für sich, das man besetzen kann, indem man das Erdwerk vernachlässigt."

(Fortsetzung folgt.)

Neuere Versuche mit dem Hebler-Gewehr in der Schweiz und das Compoundgeschoss [1]).

Seit den letzten in die Öffentlichkeit gelangten Versuchen mit dem von Professor Hebler construirten Gewehre [2]) hat der Erfinder seine Waffe zahlreichen Veränderungen unterzogen.

In neuester Zeit ging Professor Hebler von dem Caliber 8·7*mm* zu dem von 7·56*mm* über, mit welchem die Versuche vollständig beendet sind.

Das Zugsystem ist derartig construirt, dass das Geschoss im Laufe eine möglichst kleine Reibung hat; daher ist auch die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses (unter gleichen Umständen) um etwa 35m größer als diejenige aller übrigen Systeme.

So ist z. B.;

bei Rubin [3]); Caliber 7·5*mm*; Geschossgewicht 14·5*g*; Ladung 5·4*g*; Anfangsgeschwindigkeit 583*m*;

bei Hebler: Caliber 7·5*mm*; Geschossgewicht 15·5*g*; Ladung 5·4*g*; Anfangsgeschwindigkeit 598*m*.

Reducirt man das Geschossgewicht des letztgenannten Systems von 15·5 auf 14·5*g*, so wächst die Geschwindigkeit auf 618*m*, ist also (618 — 583 = 35) um 35*m* größer als die Geschwindigkeit des Rubin-Geschosses unter gleichen Umständen.

Ob dieser Zuwachs an Geschwindigkeit seine Ursache in dem Zugsystem hat, wie dies der Correspondent der „Allgemeinen Militär-Zeitung" angibt, ist nicht ausgemacht, da ja hier auch andere Factoren: Form der Patrone, Pulversorte, Comprimirung derselben, Anordnung des Canales in der comprimirten Ladung und endlich Zündung, mitsprechen und diese Elemente wahrscheinlich bei den beiden genannten Gewehrsystemen nicht vollkommen gleich sein dürften.

Zu Anfang des Jahres 1884 ist Professor Hebler vom 8·7*mm* Caliber auf das verbesserte 8·*mm* Caliber (bei beiden hatten die Geschosse Papierumhüllung) und dann auf das 7·56*mm* Gewehr übergegangen, um, wenn möglich, die Leistung der Waffe noch zu erhöhen, was auch in befriedigender Weise erreicht worden ist.

Bei dem letztgenannten Caliber, dem nothwendig sehr starken Drall und der außerordentlich großen Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses zeigte es sich aber bei den Versuchen, dass die Papierumwickelung ihren Zweck nicht mehr zu erfüllen im Stande war, indem sie der Verbleiung des Laufes nicht mehr vorzubeugen vermochte.

Der Erfinder war daher gezwungen, von der Papierführung abzusehen und das Geschoss mit einem Metallmantel aus härterem Metall zu umgeben, wie dies auch schon im Jahre 1874 der königl. preußische Oberstlieutenant Bode, wenn auch aus einem anderen Grunde, gethan.

Die heutigen humanen Ansichten über die Kriegführung erheischen Waffen, welche die Möglichkeit bieten, eine große Anzahl feindlicher Streitkräfte in der kürzesten Zeit außer Gefecht zu setzen, ohne den Kämpfern

---

[1]) „Allgemeine Militär-Zeitung" (1884, Nr. 88 und 89). „Militär-Zeitung" (1884, Nr. 88).

[2]) Siehe übrigens: „Mittheilungen", Jahrgang 1884, Notizen, S. 50. (A. d. R.)

[3]) Siehe diese „Mittheilungen" Jahrgang 1884, Notizen, S. 90. (A. d. R.)

bedeutende und grausame Verwundungen beizubringen. Ein kleiner durch die Muskel oder Knochen gehender Schusscanal erfüllt seine Bestimmung besser als eine Wunde, welche bedeutend zerrissene Fleischfasern, zersplitterte Knochen aufweist, weil im ersten Falle sehr selten Amputationen von Gliedmaßen nothwendig werden.

Das gegenwärtige Infanteriegeschoss erzeugt, wenn es auf einen harten Körper, einen Knopf, einen thierischen Knochen etc., aufschlägt und durch hiedurch veränderten Gestalt in das Fleisch eindringt, Verwüstungen, die weit über das nothwendige Maß hinausreichen.

Diesem Übelstande abzuhelfen, war schon lange das Bestreben verschiedener Erfinder des Militär- und Civilstandes, u. zw. war es unter anderen bereits genannte Oberstlieutenant Bode, welcher infolge der Erfahrungen des deutsch-französischen Krieges den Gedanken fasste, dem allzu weichen Bleie oder seinen Legirungen einen Überzug von härterem Metall zu geben. Es wurde ein dünner Mantel aus Kupfer oder Messing angewendet und in diesen der Bleikern kalt hineingepresst. Die Versuche zeigten jedoch, dass durch diese Construction der zu beseitigende Übelstand nicht nur nicht behoben, sondern geradezu vergrößert wurde, indem zu dem deformirten Blei noch die Splitter des Mantels hinzutraten.

Man schritt deshalb zu Versuchen mit massiven Geschossen aus härterem Metall als Blei, doch waren diese infolge ihrer Kostspieligkeit und des großen Gewichtes nicht anwendbar.

Als das Bestreben, eine ballistisch leistungsfähigere Waffe als die bisherigen Ordonnanzgewehre zu schaffen, zur Wahl eines kleineren Kalibers und Vergrößerung der Anfangsgeschwindigkeit bei Anwendung sehr langer Geschosse drängte, machte sich infolge des nothwendig gewordenen großen Drallwinkels das Bedürfnis nach einer härteren Führung der Geschosse geltend, wodurch die Mantelgeschosse wieder in den Vordergrund traten.

Nun musste man aber, nachdem der Mantel als eine nicht zu umgehende Nothwendigkeit betrachtet wurde, nach einem Mittel suchen, um Mantel und Geschoss derart zu verbinden, dass kein Zersplittern beider und kein Abreißen des Mantels eintrat.

Dem Fabrikanten Lorenz in Karlsruhe ist es gelungen, ein diesen Bedingungen entsprechendes Geschoss zu construiren, welchem er den Namen Compoundgeschoss beilegt.

Bei diesem Geschosse wird die vollkommene und unauflösliche Verbindung der beiden Metalle in der Weise herbeigeführt, dass die den Mantel bildende Stahlkapsel innen auf mechanischem und chemischen Wege vollkommen gereinigt wird, worauf sie innen einen dünnen Überzug von Zink oder einer Legirung beider erhält; sodann wird, nach entsprechender Erwärmung des Mantels, das Kernmetall (Blei oder Hartblei) eingegossen und dieses unter beständigem Umrühren erkalten gelassen.

Lorenz wendet einen Stahlmantel an, weil der Kupfermantel selbst bei der Verschmelzung mit dem Bleikern vermöge seiner Weichheit noch eine große Neigung zu Deformationen beim Aufschlage des Geschosses hat.

Die ersten Versuche mit solchen Geschossen ergaben ein sehr ungünstiges Resultat, indem die Gewehrbohrung sehr zu leiden hatte, so zwar, dass schon bis fünf Schüsse genügten, um die Züge zu ruiniren. Eine mit dem Ver-

des Bleies gleichzeitig aufgesetzte kupferne Bodenkapsel bewährte sich nicht; infolge dessen gestaltete der Erfinder die Stahlkapsel derart, dass deren Wand an der Spitze die Dicke von 1·5*mm* erhielt und sich nach rückwärts bis zur Dicke von feinem Papier verjüngte; unten schloss dann das Geschoss mit dem offenen Bleikern ab.

Beim Schießen dieser Geschosse erfolgt eine Stauchung und hiedurch eine Ausfüllung des Bohrungsquerschnittes, ohne dass sich die Felder in das Geschoss einschneiden müssen.

Schon die ersten Ergebnisse waren glänzend; nach weiteren Versuchen und Änderungen aber besserte sich das gegenseitige Verhalten von Geschoss und Lauf dergestalt, dass aus einem Rohre von kleinem Caliber fünftausend Schüsse abgegeben werden konnten — ohne Schaden für die Bohrung. Im Gegentheile, das Innere des stählernen Laufes war glätter und fester geworden, so dass Gewehrtechniker auf den Gedanken verfielen, es fände hier ein ähnlicher Vorgang statt wie bei den Stahlbronze-Rohren, welche auch durch das Durchpressen eines Stahldornes ihre hohe Festigkeit erhalten und widerstandsfähiger gegen das Ausbrennen werden.

Über die Leistungsfähigkeit der zuletzt beschriebenen Stahl-Compoundgeschosse, verglichen mit anderen Geschossen, liegen folgende Daten vor, u. zw. bezüglich des Durchlagsvermögens: Gegen ein Ziel, bestehend aus einem 3*mm* dicken Eisenblech, dann drei dahinter postirten 9*cm* dicken Buchenholzblöcken und einem hinter diesen angebrachten langen Holzkasten mit einigen Dutzenden quer eingesetzten Tannenbrettern, wurde zuerst ein normales Bleigeschoss auf 30 Schritte Distanz abgeschossen. Dasselbe durchlug die Platte und blieb tief im ersten Holzblock stecken, aus welchem es in sehr deformirtem Zustande herausgezogen wurde.

Ein hierauf abgeschossenes Bode'sches Kupfermantelgeschoss drang bis in den zweiten Block ein. Auch dieses Geschoss erlitt, besonders an der Spitze, eine bedeutende Deformation, obwohl die häufig auftretende Splitterung diesmal nicht erfolgte.

Das Compoundgeschoss durchschlug das Eisen und die drei Holzblöcke und drang noch tief in den Kasten ein, so dass also im ganzen 3*mm* Eisen, 27*cm* Buchenholz und 40*cm* Tannenholz durchschlagen wurden; das Geschoss wurde unverändert vorgefunden.

Über das Caliber der hier genannten drei Geschosse ist leider nichts erwähnt; hierauf fährt die „Militär-Zeitung", welche diese Daten in einem Berichte eines Augenzeugen bringt, fort:

Wie vortrefflich aber das gegenseitige Verhalten von Rohr und Stahlmantel ist, sah man noch deutlicher bei einem Compoundgeschosse von 7·5*mm* Caliber und 600*m* Geschwindigkeit, welches das ganze beschriebene Ziel durchdrang und in einem Wollsacke aufgefangen wurde.

Bei den Versuchen zur Ermittelung der Wirkung gegen Thierkörper wurde zuerst ein normales Geschoss gegen die Stirne eines Pferdes geschossen; dasselbe plattete sich an dem Knochen ab, ging mit einem großen Loche durch das Gehirn und blieb in der rückwärtigen Schädelwand stecken.

Das Compoundgeschoss, welches hierauf abgefeuert wurde, durchdrang beide Schädelwände mit kleiner Öffnung, das Gehirn mit kaum erkennbarer Verletzung passirend, durchbohrte noch die Knochen des Buges und

des Hintertheiles und schlug einen Meter tief in das Steingerölle des Bodens ein.

Ein Compoundsgeschoss würde demnach mit Leichtigkeit drei hintereinander stehende Männer durch leichte Verwundungen außer Gefecht setzen können, auch leichtere Erdbefestigungen, Ziegelmauern und Barricaden durchschlagen.

Professor Hebler bringt drei verschiedene Arten von Compoundgeschossen in Anwendung, nämlich solche mit Kupfer-, Messing- und Stahlmantel.

Nach allen Versuchen, die bisher mit diesen Geschossen durchgeführt wurden, gebürt — sowohl bezüglich der Bahnrasanz, Präcision und Durchschlagskraft, als auch der Verwundungen — dem Stahlmantelgeschosse jedenfalls der Vorzug, u. zw. aus folgenden Gründen:

1. Der Stahlmantel ist billiger als ein Kupfer- oder Messingmantel.

2. Ein Geschoss mit Stahlmantel deformirt sich beim Durchdringen am wenigsten und gibt nie mehrere Schusscanäle, wie dies bei den jetzigen Geschossen zeitweise vorkommt.

3. Ein Geschoss mit Stahlmantel erhält sich unverändert mit der Fettung, während ein gefettetes Kupfer- oder Messingmantelgeschoss oxydirt.

4. Ein Geschoss mit Stahlmantel erzeugt keine Blutvergiftung, wenn es im Leibe stecken bleibt, während dies bei Kupfer und Messing der Fall ist.

Hieraus dürfte geschlossen werden, dass das Stahlmantelgeschoss das Projectil der Zukunft sei.

Eine vorzeitige Abnützung des Laufes findet, wie dies schon früher erwähnt wurde, nicht statt, auch bezüglich der Anfangsgeschwindigkeit hat der Stahlmantel (nach Berücksichtigung der Geschossgewichte) einen Vorzug von etw. 7*m* vor dem Kupfer- und Messingmantel.

Der Bericht der „Allgemeinen Militär-Zeitung" führt als Grund hiefür an, dass ein Stahlmantelgeschoss im Laufe durch den Druck der Pulvergase weniger stark gestaucht und daher weniger heftig an die Laufwände gepresst wird als ein Kupfer- oder Messingmantelgeschoss, doch dürfte nicht dies der eigentliche Grund sein, sondern vielmehr die geringere Reibung, welche der Stahlmantel an den Bohrungswänden erfährt, da die beiden Metalle, Stahl auf Stahl, eine geringere Reibung erfahren, als das weichere Kupfer oder Messing auf Stahl.

Für das 7·56*mm* Gewehr sind vom Erfinder zwei verschiedene Patronen construirt worden, nämlich eine für loses und eine für comprimirtes Pulver. Die Hülse für comprimirtes Pulver ist zweitheilig; sie besitzt am Boden einen Deckel, der von rückwärts eingeschoben wird, und dessen Wände durch den von innen wirkenden Druck der Pulvergase den gasdichten Abschluss bewirken, indem sie sich sehr fest an die Wand der Hülse pressen.

Durch diese Einrichtung wird es möglich, das Pulver von rückwärts einzufüllen und durch einen Hub der Maschine in der Hülse selbst zu comprimiren, worauf der Deckel eingesetzt wird.

Durch das comprimirte Pulver geht der Länge nach ein enger Zündcanal, der sich von rückwärts nach vorn von 2*mm* auf 3*mm* Durchmesser erweitert.

Die Versuchsgewehre und deren Resultate sind nachstehend detaillirt:

1. Caliber 7·56*mm*. Zahl der Züge: 6; Drallänge: 240*mm*. Die Felder sind schmal und verlaufen schief und in den Ecken abgerundet in die concentrischen Züge.

Breite der Felder: 0·7*mm*; Breite der Züge: 3·3*mm*.

Durchmesser der Bohrung in den Zügen: 7·76*mm*, zwischen den Feldern: 7·56*mm*; daher Zugtiefe: 0·1*mm*.

Der Geschosskern besteht aus Weichblei und ist mit dem Mantel (Stahl, Kupfer, Messing) verlöthet.

Durchmesser des Geschosses: 7·72*mm*; Länge des cylindrischen Geschosstheiles: 20*mm*; Länge des ganzen Geschosses: 33*mm*.

Gewicht des Stahlmantelgeschosses: 14·5*g* (Kupfer- und Messingmantelgeschosse sind etwas schwerer).

Länge der Patronenhülse für loses Pulver: 63*mm*. Pulverladung: 4·8*g* grobkörniges Rottweiler Pulver. Länge der Patrone: 81*mm*.

Hinter dem Geschosse, welches 15*mm* tief in die Hülse eingesetzt ist, befindet sich ein Cartonplättchen eingelegt.

Die Geschossfettung besteht aus drei Theilen Hammeltalg und einem Theile gelbem Bienenwachs; das Geschoss wird bis zur Hülse gefettet.

Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses	568*m*
Gewicht der Patronenhülse	12·2*g*
„ des Geschosses	14·5*g*
„ der Ladung	4·8*g*
„ des Cartonplättchens und der Fettung	0·1*g*
Gewicht der Patrone . .	31·6*g*

Der Rückstoß des Gewehres ist geringer als beim Mauser-Gewehr.

Die ballistischen Leistungen sind nach den bisherigen Versuchen folgende:

Bestrichener Raum auf 600*m* für 1·7*m* Zielhöhe	83·0*m*
„ „ „ 800*m* „ 1·7*m* „	52·0*m*
„ „ „ 1000*m* „ 1·7*m* „	35·7*m*
„ „ „ 1300*m* „ 1·7*m* „	25·8*m*
„ „ „ 1400*m* „ 1·7*m* „	19·4*m*
„ „ „ 1600*m* „ 1·7*m* „	15·1*m*
„ „ „ 2000*m* „ 1·7*m* „	9·8*m*
Maximum des bestrichenen Raumes für 1·7*m* Zielhöhe	450·0*m*

Präcisionsdaten:

Halbmesser für die bessere Hälfte der Schüsse auf 400*m*	20*cm*
„ „ „ „ „ „ „ „ 1000*m*	80*cm*
„ „ „ „ „ „ „ „ 1400*m*	170*cm*
„ „ „ „ „ „ „ „ 2000*m*	400*cm*

Das Durchschlagsvermögen gegen Tannenholz — quer zu den Fasern — beträgt auf 10*m* Distanz 95*cm* bis 1·02*m*.

Die Daten bezüglich der Verwundungen sind ähnlich jenen, welche bei Lorenz erzielt und schon früher angeführt wurden.

2. Caliber 7·56*mm*. Zahl der Züge: 6; Drallänge: 220*mm*. Bohrungsquerschnitt wie beim vorigen Gewehr.

Geschossmaterial wie früher. Geschossdurchmesser: 7·72*mm*; Länge des cylindrischen Theiles: 22*mm*; Länge des ganzen Geschosses: 35*mm*. Gewicht des Stahlmantelgeschosses: 15·5*g* (Kupfer- und Messingmantelgeschoss etwas schwerer).

Länge der zweitheiligen Patronenhülse: 58*mm*; Länge der Patrone: 76*mm*; Ladung: 5·4*g* comprimirtes Kölner Pulver.

Das Geschoss reicht 17*mm* in die Patronenhülse; hinter demselben befindet sich nur ein Cartonplättchen.

Geschossfettung wie früher.

Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses	598*m*
Gewicht der Patronenhülse	10·9*g*
„ des Geschosses	15·5*g*
„ der Ladung	5·4*g*
„ des Cartonplättchens und der Fettung	0·1*g*
Gewicht der Patrone	31·9*g*

Die ballistischen Leistungen sind nach den bisher angestellten Versuchen folgende:

Bestrichener Raum auf 600*m* für 1·7*m* Zielhöhe	91·0*m*
„ „ „ 800*m* „ 1·7*m* „	57·0*m*
„ „ „ 1000*m* „ 1·7*m* „	39·2*m*
„ „ „ 1200*m* „ 1·7*m* „	28·3*m*
„ „ „ 1400*m* „ 1·7*m* „	21·2*m*
„ „ „ 1600*m* „ 1·7*m* „	16·5*m*
„ „ „ 2000*m* „ 1·7*m* „	10·7*m*
Maximum des bestrichenen Raumes für 1·7*m* Zielhöhe	475·0*m*

Die Präcision ist derjenigen beim losen Pulver gleich.

Das Durchschlagsvermögen gegen Tannenholz — quer zu den Fasern — beträgt auf 10*m* Distanz 110 bis 117*cm*.

Der Preis der Hebler-Munition, sowohl mit eintheiligen als zweitheiligen Hülsen, stellt sich nicht höher als der Preis der jetzt gebräuchlichen Patronen.

Die Anfangsgeschwindigkeit variirt im Maximum um 10 bis 12*m*.

Oberlieutenant Kuchinka.

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,
Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

Dritte Note. Die Befestigungen von Ancona. (Bd. XVII, Nr. 14.036.)

Man erinnert sich nicht mehr hinreichend genau an die Lage von Ancona, um im voraus zu beschließen, wo Werke, wie jene, deren Plan hier beigeschlossen ist, errichtet werden müssen; man entsinnt sich jedoch noch hinlänglich, dass dort linkerseits eine Höhe vorhanden ist, welche ihr Feuer mit jenem der Citadelle derartig zu kreuzen vermag, dass bei Besetzung dieser beiden Punkte die Umfassung der Stadt, so schlecht sie auch sei, unangreifbar wird.

Genie-Officiere und die Vermessungs-Ingenieure haben einen Plan des Platzes und des umliegenden Terrains bis auf 1500 Klafter aufzunehmen und mit Noten zu versehen, welche die Niveau-Unterschiede erkennen lassen.

Der beiliegende Plan setzt ein in einer Ebene liegendes Werk voraus, dessen vier Seiten gleichmäßig den Angriffen des Feindes entgegengestellt sind; dies ist bei Ancona nicht der Fall.

Soweit man sich daran erinnert, ist die rechte Seite durch die Citadelle vertheidigt, da diese von jener nicht mehr als ungefähr 400 Klafter entfernt ist; die linke Seite wird durch das Meer geschützt, und die Kehle liegt nicht weiter als 400 bis 500 Klafter von der Stadt. Der Angriffspunkt wird also wahrscheinlich in einer Front anzunehmen sein.

Man braucht somit nur in der Angriffsfront ein Reduit im Waffenplatze und eine Caponnière herzurichten und den weniger ausgesetzten Seiten geringere Profile zu geben, umsomehr wenn das Werk, auf einer Höhe liegend und unabhängig von seinem Profile, eine natürliche Beherrschung über das umliegende Terrain hat.

Das hier vorgeschlagene Profil ist jenes eines Werkes in ebenem Terrain und muss nach diesem modificirt werden; in der Verminderung des Profiles von Erdwerken liegt eine grosse Ersparnis, und um die Intentionen des Kaisers zu erfüllen, ist eine große Ökonomie erforderlich: es ist dies sein Wille, — was jede weitere Discussion entbehrlich macht.

In ebenem Lande würde das bezeichnete Werk 600.000 bis 700.000 Francs kosten; auf einem Hügel situirt, dabei drei Seiten von der Citadelle, dem Meere oder dem Platze vertheidigt, wird die Ersparnis eine bedeutende sein. Niemand kann die Abänderungen vorschreiben, welche der Ingenieur bei einem

Tracé auf dem Terrain vornehmen muss; aber es muss eben wohl durchdacht und mit Sparsamkeit durchgeführt werden.

Dem Projecte, welches zu verfassen und dem Kriegsminister einzusenden sein wird, müssen ein Kostenvoranschlag und eine Beschreibung beigeschlossen werden, welche die Beweggründe erkennen lässt, die für das angenommene Profil maßgebend waren.

Napoleon's Note bezüglich des Geniedienstes in Spanien und der Befestigung von Miranda. Cuba, 10. November 180[illegible]. (Bd. XVIII, Nr. 14.459.)

Spanien ist groß; der Kaiser will seine Truppen nicht zersplittern. Er will demnach alle seine Magazine in befestigten Punkten haben. S. Sebastian liegt so nahe an Bayonne, dass es kaum einen Vortheil bietet. Pamplona ist außerordentlich nützlich. Es braucht für diesen Platz nichts gemacht zu werden, Alles ist dort bereits fertig. Miranda ist äußerst wichtig, u. zw. derart, dass der Kaiser es befestigen und dort einen festen Platz besitzen will, damit dasselbe nach Bayonne und Pamplona der erste Stapelplatz sei, worin er seine Magazine für die Artillerie, Verpflegung, Bekleidung oder andere kostspielige Gegenstände haben könne. Die Höhe von Miranda ist zu diesem Zwecke wie geschaffen. Man muss vor Allem auf der Höhe selbst eine Umfassung, bestehend aus wohl pallisadirten Feldwerken, von 500 bis 600 Klafter Seitenlänge traciren. Dieses Werk verlangt nichts als Arme und Geld und muss in 14 Tagen beendet sein. Aber in einem so schwachen Werke werden 600 Mann nicht gesichert sein, man muss daher auf der Höhe entweder eine zweite Feuerlinie oder ein Reduit etabliren. In Polen würde man ein Reduit aus Holz gebaut haben, und die allgemeine Meinung der Armee ging dahin, dass ein solches die Vorkehrungen einer Belagerung erheischte. Hier ist es jedoch kürzer, Mauerwerk anzuwenden, u. zw. eine Contre-Escarpe in trockenen Steinen oder selbst in gewöhnlichem Mauerwerk; ein Reduit in Form einer Redoute, das keine 120 Klafter Entwickelungslänge haben würde, kann kein großes Werk sein.

Unter dem Schutze dieses Reduits wird man drei Baracken, eine für die Artillerie, eine für Lebensmittel und Bekleidungsstücke und eine für die Besatzung, aufstellen. Bertrand hat sich mit einem Ingenieur an Ort und Stelle zu begeben und ein Werk, wie ich es wünsche, zu traciren. Die Steine sind an Ort und Stelle vorhanden.

Für Pancorbo wünsche ich, dass man Barrièren und mehrere unerlässliche Werke vollendet, insbesondere dass man die Kehle schließt, und dass man die Communication vom Fort zur unteren Batterie fertigstellt. Alles zielt auf die Vollendung der Batterie, in welche man vier Stück Kanonen stellen kann, und auf den Abschluss der Kehle ab.

Es ist die Intention des Kaisers, dass man mit Eifer und in wenigen Tagen in Miranda arbeite. Dieses Fort muss auch gleichzeitig als Brückenkopf dienen, dies darf aber nicht als Hauptzweck gelten. Ein Brückenkopf ist wertlos, sobald man den Fluss passirt hat. Er muss die Straße von Vitoria bestreichen und sich gegen den Feind vertheidigen, welcher von Vitoria, oder gegen jenen, der von Burgos kommen würde. Er muss der-

hergerichtet sein, dass alle Landleute Spaniens zusammen ihn nicht in mehreren Monaten nehmen können, dass selbst eine Division Linientruppen ihn nicht mit Feldgeschützen nehmen kann.

Es wäre wünschenswert, von der auf der Höhe etablirten Citadelle aus sich nach rechts und links in der Art an den Ebro anlehnen zu können, dass Miranda ganz eingeschlossen wäre und somit einen Platz bildete. Vielleicht könnte man in der unteren Partie auch Wasser haben. Auch muss man wissen, ob im Sommer der Ebro genug Wasser führt, ob er ein Hindernis bildet, ob man sich leicht längs des Flusses festsetzen kann.

Nach Miranda muss man erforschen, welche Vortheile man aus dem Schlosse von Burgos wird ziehen können u. s. w. Alle 30 Meilen (*lieux*), d. h. alle drei Märsche, braucht man dort ein solches Fort, in welchem 400 bis 500 Mann gegen einen Anfall geschützt sein können, und in welches man die kostbarsten Gegenstände der Administration, Lebensmittel, Bekleidung, insbesondere aber Tausende von Gewehr- und Geschützpatronen einschließen kann, u. zw. alles dies in Baracken, wenn man hiefür nicht Kirchen oder bereits bestehende Gebäude vorfindet.

(Fortsetzung folgt.)

Schwedische Revolverversuche [1]).

Außer der Durchführung von Versuchen mit Gewehren und Karabinern kleinen Calibers, sowie mit Schnellfeuerwaffen, geschildert in diesen „Mittheilungen", Jahrg. 1885, Notizen, Seite 19, oblag der im Jahre 1884 eingesetzten Commission auch die Erprobung mehrerer Revolversysteme, um für die Bewaffnung der Officiere des schwedischen Heeres das geeignetste auswählen zu können.

Von der allgemeinen Anschauung ausgehend, dass der Revolver zwar hauptsächlich zum Nahkampfe bestimmt ist, manchmal aber auch auf größere Entfernungen zur Verwendung kommen kann, forderte man neben der vollsten Eignung für kleine Distanzen auch gute Schussleistungen für die weiteren, u. zw. einerseits aus dem Grunde, um hieraus im Felde Nutzen ziehen zu können, andererseits um das Vertrauen zu dieser Waffe, sowie das Interesse hiefür bei deren Trägern zu heben; überdies musste dieselbe einer feldmäßigen Behandlung gewachsen sein.

Hiernach waren folgende Punkte für die Beurtheilung der verschiedenen Systeme maßgebend:

1. Der Revolver hat so leicht zu sein, als sich mit solider Construction und genügender Wirkung noch vereinbaren lässt.

2. Störungen im Mechanismus infolge fahrlässiger Behandlung oder langen Gebrauches sollen durch die Einfachheit und Solidität der Construction

---

[1]) „*Artilleri-Tidskrift.*"

ausgeschlossen sein. Desgleichen darf durch Herabfallen der Waffe oder Stöße an harten, kantigen Gegenständen der sichere Gang des Mechanismus nicht gefährdet werden, und es muss letzterer sowohl der Besichtigung als der Reinigung leicht zugänglich sein.

3. Die aus bestem Materiale erzeugten Revolverbestandtheile sollen vermöge ihrer thunlichst genauen Ausfertigung austauschbar sein, und es muss der Revolver ein zierliches, einer Officierswaffe würdiges Aussehen besitzen.

Der Commission lagen nun Revolver des schweizerischen, des belgischen, des österreichischen und des schwedischen Modells, sowie einer des Systems Warnant zur Beurtheilung vor, welch' letzteres vom Waffencomité im Jahre 1880 wegen seiner einfachen und soliden Construction empfohlen worden war. Die wesentlichsten Daten über die in Schweden erprobten Modelle sind in nachstehender Tabelle enthalten, zu welcher wir nur noch bemerken, dass die schwedischen Angaben über den österreichischen 9*mm* Revolver von jenen differiren, welche in der Broschüre des k. k. Artillerie-Hauptmannes Alfred Ritter v. Kropatschek (heute Oberst) für den österreichischen Infanterie-Officiers-Revolver (9*mm* Caliber) gegeben sind. Letztere wurden daher in Klammern unter den jeweilig abweichenden schwedischen Daten angesetzt. Dasselbe gilt auch für die schwedischen Angaben über den Schweizer Revolver M. 1882, welche von der officiellen schweizerischen Ordonnanz abweichen.

Revolversystem	Caliber	Zugzahl	Gewicht in *g* des Revolvers	Gewicht in *g* der Pulverladung	Gewicht in *g* des Geschosses	Des Geschosses Länge	Des Geschosses Durchmesser	Des Geschosses Querschnittsbelastung in *g* pro mm²	Der Patrone Länge	Der Patrone Gewicht	Anfangsgeschwindigkeit
	mm					mm			mm	*g*	m
Normales schwedisches, M. 1871	11	4	1100	1·0	12·5	16·1	11·25	0·137	27·2	18	13[illegible]
Warnant	9	4	970	.	.	.	.	.	.	.	.
Österreichisches	9	6	950 (770)	1·0 (1·1)	9·8 (10·14)	16·5 (15·9)	9·25 (9·3)	0·156	34·0 (32·3)	13·5 (13·9)	208 (218
Nagant (belgisch)	9	4	950	0·7	12	19·4	9·2	.	33·35	16·5	160
Schweizerisches, M. 1882 (Schmidt)	7·5	4	790 (750)	0·7	7·1 (7)	16·7	8	0·158	35	11·5 (11)	223
Versuchs-Revolver der Commission	7·5	4	770	0·7	7·1	16·7	8	0·158	35	11·5	.

Die programmgemäß zuerst vorgenommene Ermittelung der ballistischen Eigenschaften der verschiedenen Waffen umfasste:

a) Das Messen der Geschoss-Anfangsgeschwindigkeiten bei 20 Schüssen, aus welchen sodann die in obige Tabelle eingetragenen Geschwindigkeiten an der Mündung berechnet wurden.

b) Die Ermittelung der Schusspräcision. Zu diesem Zweck wurden Serien von je 30 Schüssen, freihändig und aufgestützt, gegen die in

und 80*m* Entfernung stehenden Scheiben abgegeben, wobei man nachle Resultate erzielte:

Ansetzung		Versuchs-Revolver der Commission	Schweizer Revolver[1]			Belgischer Revolver			Österreichischer Revolver[1]			Normaler schwedischer Revolver M. 1871		
			Nr.			Nr.			Nr.			Nr.		
			124	125	Mittel	14	16	Mittel	103.241	103.273	Mittel	3.424	6.991	Mittel
Stütze[2]	Trefferzahl	.	30	30	.	30	30	.	30	30	.	30	30	.
	H_{50} cm	.	3·6	6·8	5·2	4·6	5·6	5·1	3·4	7	5·2	5·2	4·4	4·8
	B_{50} cm	.	4·8	4·2	4·5	6	6	6	4·4	4·4	4·4	3·4	3·6	3·5
	D_{50} cm	.	7·4	9·6	8·5	9·2	10	9·6	6·8	10	8·4	7·6	7	7·3
	Trefferzahl	30	30	30	.	30	30	.	30	30	.	30	30	.
	H_{50} cm	3·0	4·2	7	5·6	4·4	8·2	6·3	4·4	9·4	6·9	5·4	6·4	5·9
	B_{50} cm	3·8	4	8·4	6·2	5·2	7·2	6·2	7·6	5·6	6·6	5	4·2	4·6
	D_{50} cm	6	7·2	13·4	10·3	8·4	13·4	10·9	10·6	13·2	11·9	9·2	9·2	9·2
	Trefferzahl	.	30	30	.	30	30	.	30	30		30	30	.
	H_{50} cm	.	6	9·6	7·8	11·4	19·8	15·6	9·2	18·8	14	8·6	13·6	11·1
	B_{50} cm	.	7·2	5·6	6·4	9·4	11·4	10·4	6·6	11·8	9·2	14·6	6·4	10·5
	D_{50} cm	.	11·6	13·4	12·5	18·2	27·2	22·7	13·8	26·8	20·3	20·4	17·4	18·9
	Trefferzahl	30	30	30	.	30	30	.	30	30	.	30	30	.
	H_{50} cm	7·6	6·6	10·6	8·6	14·8	14·4	14·6	10	17·2	13·6	14·6	16·6	15·6
	B_{50} cm	6·6	5·6	13·0	9·3	11·4	14·4	12·9	8·6	13·6	11·1	11·4	13·2	12·3
	D_{50} cm	12·4	10·6	20·6	15·6	23	25·2	24·1	16·2	27	21·6	22·8	26	24·4
	Trefferzahl	.	30	30	.	30	30	.	30	28	.	30	28	.
	H_{50} cm		15·6	25·6	20·6	35·6	23·8	29·7	22	28·6	25·3	56·8	49·8	53·3
	B_{50} cm	.	16·4	21·2	18·8	27·2	28·2	27·7	15·6	18·6	17·2	24	25·2	24·6
	D_{50} cm	.	28	41	34·5	55	45·6	50·3	33	41·4	37·2	70·8	65·6	68·2
	Trefferzahl	30	30	30	.	30	30	.	30	29	.	30	30	.
	H_{50} cm	22	19·2	35·6	27·4	41·6	36·8	39·2	23·8	59·8	41·8	51	48·2	49·6
	B_{50} cm	12	16 8	24·4	20·6	26·6	25·8	26·2	24	78·2	51·1	27·2	24	25·6
	D_{50} cm	29·8	31·6	52·4	42	59·6	54·8	57·2	41·8	120·8	81·3	68·4	63·2	65·8

e Schützen standen beim Schießen mit unterstütztem Revolver an einem Tische, auf elchem beim Schusse der Elbogen aufruhte.
ne Anwendung der Revolvertasche als Kolben.
Kropatschek's vorerwähnter Broschüre sind folgende Werte von D_{50} auf den Distanzen n 50, 100 und 150 Schritten (37·5, 75, 112.5*m*) angegeben: 15·2, 26·3 und 47·4*cm*.

Nach den in dieser Tabelle verzeichneten Resultaten hat von den vier versuchten Systemen der Schweizer 7·5*mm* Revolver die größte Treffeinlichkeit erwiesen — nur auf 15*m* überragte ihn der schwedische Revolver.

) Die Erhebung der Flugbahnverhältnisse. Hiezu wurden em Revolver auf 10*m* Abstand 10 Schüsse, dann — auf den Entn von 50, 80, 110, 140 und 170*m* — Serien von je 20 Schüssen en; man ging hiebei mit dem schwedischen 11*mm* Revolver bis mit dem 9*mm* belgischen (Nagant-) Revolver bis 140*m*, endlich österreichischen 9*mm* und dem Schweizer 7·5*mm* Revolver bis chussweite.

Die bei diesen Präcisions-Serien erhaltenen Streuungen sind nachstehen zusammengefasst.

Distanz in m		Versuchs-Revolver der Commission	Schweizer Revolver[1]) Nr. 134	Schweizer Revolver[1]) Nr. 125	Schweizer Revolver[1]) Mittel	Belgischer Revolver Nr. 14	Belgischer Revolver Nr. 16	Belgischer Revolver Mittel	Österreichischer Revolver Nr. 105.241	Österreichischer Revolver Nr. 106.273	Österreichischer Revolver Mittel	Schwedischer Revolver M. 1871 Nr. 3434	Schwedischer Revolver M. 1871 Nr. 6991	Schwedischer Revolver M. 1871 Mittel
10	Trefferzahl	.	10	10	.	10	10	.	10	10	.	10	10	
	H_{50} cm	.	2·8	2·4	2·6	2	2·8	2·4	4·6	3·8	4·2	3·2	2·4	2
	B_{50} cm	.	3·4	4·2	3·8	4	2·6	3·3	2·2	3·8	3	2·4	3·4	2
	D_{50} cm	.	5·4	5·8	5·6	5·2	4·8	5	6	6·6	6·3	4·8	5	4
30	Trefferzahl	30	20	20	.	20	20	.	20	20	.	20	20	
	H_{50} cm	7·6	5·6	5·8	5·7	10	15·4	12·7	7·8	11·8	9·8	18·2	10·4	14
	B_{50} cm	6·6	6·6	10·8	8·7	10·4	13·8	12·1	11·2	10·2	10·7	13	12·2	12
	D_{50} cm	12·4	10·6	14·6	12·6	17·8	25·6	21·7	16·6	19·2	17·9	27·4	19·8	23
50	Trefferzahl	20	20	20	.	20	20	.	19	20	.	20	20	
	H_{50} cm	11·2	8·8	22·8	15·8	35	24	29·5	20·2	21·8	21	28·4	21·4	24
	B_{50} cm	13·8	12·8	11·2	12	15·4	28	21·7	14	16·2	15·1	14·6	12·6	13
	D_{50} cm	21·8	19	29·8	24·4	44	45·6	44·8	30	33·2	31·6	37·6	29·8	33
80	Trefferzahl	30	20	20	.	20	20	.	20	19	.	20	20	
	H_{50} cm	22	11·6	19·6	15·6	37·6	30·8	34·2	34·8	32·6	33·7	57·8	64	60
	B_{50} cm	12	20·6	15·2	17·9	19·2	30	24·6	27	24·8	25·9	14·6	24·4	19
	D_{50} cm	29·8	28·2	30·4	29·3	49·8	53·2	51·5	54	50·2	52·1	63·2	77·4	70
110	Trefferzahl	20	20	19	.	20	20	.	20	18	.	20	17	
	H_{50} cm	33·6	18·4	28·4	23·4	47·8	32·6	40·2	28·8	60	44·4	80·6	70·6	75
	B_{50} cm	25·4	17·4	28	22·7	32	25·6	28·8	37·6	26·2	31·9	38·4	44·8	39
	D_{50} cm	51·6	31·8	49·4	40·6	69·8	51	60·4	58·2	75·4	66·8	97·8	101	99
140	Trefferzahl	20	20	20	.	20	20	.	19	20	.	.	.	.
	H_{50} cm	35·6	22	39·6	30·8	65	37	51	62·4	55	58·7	.	.	.
	B_{50} cm	26	30·8	26·0	28·4	42·2	43·2	42·7	34·6	48·2	41·4	.	.	.
	D_{50} cm	54	46·2	57·4	51·8	93·8	70·2	82	84·8	90·2	87·5	.	.	.
170	Trefferzahl	20	20	20	.	.	.	.	17	20	.	.	.	.
	H_{50} cm	67·2	25·8	54·8	40·3	.	.	.	57·6	64·4	61	.	.	.
	B_{50} cm	34·8	29·2	40·2	34·7	.	.	.	39·4	56	47·7	.	.	.
	D_{50} cm	89·2	48·2	83·2	65·7	.	.	.	84·8	105·4	95·1	.	.	.
200	Trefferzahl	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H_{50} cm	56·6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	B_{50} cm	43·8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
	D_{50} cm	87·8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

[1]) Für den Schweizer Revolver M. 1882 wurden im August und September 1882 zu Thun bei den officiellen Versuchen folgende Werte für D_{50} auf den Distanzen von 30, 50, 100, 150 und 200m erschossen: 9, 12, 28, 32, 48 resp. 62cm.

d) Gleichzeitig mit den nach Punkt *b* und *c* durchgeführten Schiess-versuchen bestimmte die Commission auch bei einigen Schüssen das Durchschlagsvermögen der Geschosse, wozu hinter der Zielscheibe vier Reihen 2·6cm dicker Fichtenbretter mit je 6cm Abstand aufgestellt waren, von denen jedoch das letzte auf keiner Distanz von einem Geschosse erreicht wurde; die sonstigen Ergebnisse zeigt die folgende Tabelle.

Revolversystem		Auf der Distanz von 30m: Trefferzahl	30m: in der Bretterwand 1.	2.	3.	Auf der Distanz von 80m: Trefferzahl	80m: in der Bretterwand 1.	2.	3.	Auf der Distanz von 150m: Trefferzahl	150m: in der Bretterwand 1.	2.	3.
Schweizer 7·5mm	durchgeschlagen		3	2	.		3	1	.		3	1	.
	stecken geblieben	3	.	1	1	3	.	1	.	3	.	2	.
	angeschlagen		.	.	1		.	1	1		.	.	1
Belgisches 9mm	durchgeschlagen		3	1	.		3	.	.		.	.	.
	stecken geblieben	3	.	2	1	3	.	1	.	.	.	.	.
	angeschlagen		.	.	.		.	2	.		.	.	.
Österreichisches 9mm [1]	durchgeschlagen		3	1	.		4	.	.		.	.	.
	stecken geblieben	3	.	2	.	4	.	1	.	.	.	.	.
	angeschlagen		.	.	.		.	3	.		.	.	.
Schwedisches 11mm M. 1871	durchgeschlagen		3	.	.		2	.	.		.	.	.
	stecken geblieben	3	.	.	.	4	2	.	.	.	.	.	.
	angeschlagen		.	3	.		.	1	.		.	.	.

[1]) Nach Kropatschek's mehrerwähnter Broschüre durchschlägt das Geschoss des österreichischen 9mm Infanterie-Officiers-Revolvers auf 37·5, 75, resp. 112·5m (50, 100, 150 Schritte) 3·5, 3·2 bezw. 2·5 weiche Holzbretter von 1" (26·34mm) Dicke, welche im Abstande von 6" (158mm) hintereinander stehen.

Der nächste Programmpunkt betraf die Ermittelung der Feuerschnelligkeit der einzelnen Revolversysteme. Diese fand erst dann statt, als die Schützen durch verschiedene Übungen die größte Fertigkeit im Laden und Entladen der Waffen gewonnen hatten. Nachstehende Zusammenstellung zeigt die bezüglichen Versuchsresultate.

Revolver		Schütze	Erforderliche Zeit zum Abgeben von 6 Schüssen, Entfernen der ausgeschossenen Patronenhülsen, neuerlichen Laden von 6 Patronen u. Abgabe noch eines Schusses	Percent Treffer in der Scheibe [1])	Revolver		Schütze	Erforderliche Zeit zum Abgeben von 6 Schüssen, Entfernen der ausgeschossenen Patronenhülsen, neuerlichen Laden von 6 Patronen u. Abgabe noch eines Schusses	Percent Treffer in der Scheibe [1])
			Secunden					Secunden	
Schweizer, Nr. 125	1.		30	86	Österreichischer, Nr. 103.273	1.		25	100
			25	86				25	100
	2.		25	86		2.		25	71
			22	100				28	80
	Mittel...		25·5	89·5		Mittel...		25.8	87.5
Belgischer (Nagant), Nr. 14	1.		30	100	Normaler schwedischer M 1871, Nr. 3424 [2])	1.		36	100
			28	100				39	86
	2.		26	100		2.		37	71
			26	100				37	100
	Mittel...		27·5	100		Mittel...		37·3	89·2

[1]) Die Scheibe von 1·8m Höhe, 0·6m Breite stand 15m vom Schützen entfernt; die Revolver waren zu Beginn der Versuche geladen, die Munition lag dem Schützen zur Hand.

[2]) Mit Ausnahme des schwedischen Revolvers konnte man überall mit Selbstspannung schießen, weshalb man bei ersterem auch 10 bis 12 Secunden länger brauchte, als bei den anderen Modellen.

Die höchste Trefferzahl erreichte der belgische (Nagant-) Revolver, was dem vortheilhafteren Abzuge desselben gegenüber jenem der übrigen Versuchsmodelle zugeschrieben wurde.

Im weiteren Verlaufe überstanden alle Revolversysteme die Sand- und Rostprobe gleich gut. Bei der erstgenannten Erprobung verfeuerte man die Trommelladung, lud die Revolver neuerdings und hängte sie in einen theilweise mit Straßenstaub gefüllten Schrank, wo sie mittels eines im Boden desselben mündenden Blasebalges durch fünf Minuten gut eingestaubt wurden. Das darauf folgende Schießen ging ohne Anstand vor sich. Die Rostprobe bestand darin, dass man aus je einem Revolver der verschiedenen System 18 Schüsse abgab, die ungereinigten Waffen in einem feuchten Keller 24 Stunden hiedurch geladen aufbewahrte, hierauf wieder 18 Schüsse machte, und sonach die ungeladenen Revolver, ohne Reinigung, in einen nassen Weizenacker legte, wo sie während 12 Stunden verblieben. Nachdem man sodann wieder 12 Schüsse abgegegeben und neuerdings geladen hatte, legte man die Waffen in feuchtes Gras, begoss sie reichlich mit Wasser, und deckte sie mit stark durchnässtem Grase zu. Das Verschießen der Trommelladungen nach erst 27 Stunden ging anstandslos vonstatten.

Auf Grund der vorstehend angeführten Versuchsresultate erkannte die schwedische Gewehrcommission dem schweizerischen 7·5*mm* Revolver M. 1882 (System Schmidt) hinsichtlich seines Gewichtes und seiner ballistischen Leistungen den ersten Platz zu, nachdem derselbe, bei nur etwas über $^3/_4$ *kg* Gewicht, gestattet, auf ca. 150*m* einen Mann noch mit großer Wahrscheinlichkeit zu treffen. Dagegen entsprach dessen sonstige Construction in nicht so befriedigender Weise den gestellten Anforderungen; derselbe wurde daher — der mehrfachen hieraus entspringenden Übelstände wegen — von der Annahme als Modell für die Einführung ausgeschlossen. So ist es z. B. beim Einführen des Revolvers in seine Tasche leicht möglich, dass die Ladeklappe zufällig nach rückwärts umgeschlagen wird, so dass selbe vor dem Gebrauche der Waffe erst vorgedreht werden muss, damit die Bewegung des Hammers nicht beeinträchtigt werde.

Um die Schlagfeder, beim Zusammensetzen des Mechanismus, nach seiner Reinigung, mit den Fingern spannen zu können, wurde dieselbe verhältnismäßig schwach gehalten, was Veranlassung zu Versagern infolge zu schwachen Zündstiftschlages bietet. Weiters befürchtete man ein leicht mögliches Verbiegen der Trommelachse und des Entladestockes, wenn der Revolver z. Boden fällt oder, im Futteral liegend, gegen einen harten oder kantigen Gegenstand gedrückt wird. Beim Schießen mit mangelhaften Patronenhülsen oder Zündhütchen kann es sich ereignen, dass außer irgend welcher gerade abgefeuerten Patrone auch die fehlerhafte entzündet wird, wodurch, falls letztere rechts von der abgefeuerten Patrone liegt, das Geschoss (oder der Pfropf einer Exercirpatrone) gegen die Führungshülse des Entladestockes geschleudert, die Patronenhülse aber nach rückwärts geworfen wird und hiebei die Ladeklappe abreißt. Bei einem Versuche ereignete sich auch wirklich dieser Fall, wobei die abgerissene Ladeklappe noch 25*m* nach rückwärts geschleudert wurde, während die hinausgeworfene Patronenhülse den Schützen gleichfalls ernstlich bedrohte; das Geschoss hatte sich an der Führungshülse des Entladestockes abgeplattet.

Aus den vorstehend dargelegten Gründen griff die Commission zu dem naheliegenden Auskunftsmittel, die Vortheile des Schweizer Revolvers bezüglich des Gewichtes und der vorzüglichen Schussleistungen mit dem hinsichtlich Einfachheit und Solidität obenan stehenden Mechanismus des belgischen (Nagant-) Revolvers in ein System zu vereinigen. Über ihre Aufforderung stellte auch die Fabrik von Nagant in Lüttich einen solchen Revolver her, welcher von der Commission erprobt und in mehreren der vorstehenden Tabellen bezüglich seiner Daten und Leistungen als „Versuchsrevolver der Commission" eingetragen ist.

Zur Durchführung ausgedehnter Versuche im Jahre 1885 sind 30 Stück dieses Revolvermodelles sammt Munition bestellt worden.

Franz Holzner, Hauptmann.

Kleine Notizen.

Über die Trägheit des Netzhaut-Apparates und deren Änderung durch die erregende Farbe. Von Charpentier. In einer Note vom 24. November 1884 (*Comptes rendus* Nr. 21) sagt Parinaud, dass die Lichtempfindlichkeit einer im Dunklen situirten Retina für Strahlen verschiedener Brechbarkeit nicht gleichmäßig zunimmt, sondern dass diese Zunahme für stärker brechbare Strahlen bedeutender ist.

Charpentier stellte im Mai 1883 selbst Versuche in dieser Richtung an, deren einige sich scheinbar widersprechende Resultate ergaben. Mit Bezug auf den vorangeführten Satz Parinaud's sagt Charpentier Folgendes: „Man kann, wie ich dies 1877 zeigte, die Lichtempfindlichkeit des Netzhaut-Apparates nach dem Helligkeitsminimum messen, welches noch Lichtempfindung hervorruft. Es gibt zwei Arten, dieses wahrnehmbare Minimum zu bestimmen, denn ich habe in einer Note vom 29. Jänner 1879 gezeigt, dass, wenn man einmal die Lichtempfindung durch das möglichste Minimum an Licht erzeugt hat, das erregende Licht continuirlich abgeschwächt werden kann und es noch immer wahrgenommen wird, selbst wenn es einen großen Theil seiner ursprünglichen Intensität eingebüßt hat. Man kann also ein zweites wahrnehmbares Lichtminimum bestimmen, welches dem Verschwinden des Eindruckes entspricht und immer bedeutend schwächer ist als das erste. Es ist um so schwächer, je mehr das Auge sich an geringere Erhellung accommodirt hat.

Wenn man also für das Maß der Lichtempfindlichkeit des dem Tageslicht ausgesetzt gewesenen Auges das dem Beginnen des Eindruckes entsprechende wahrnehmbare Minimum wählt und für das eine gewisse Zeit im Dunklen gewesene Auge das dem Verschwinden des Eindrucks entsprechende wahrnehmbare Minimum, so ist unter dieser neuen Bedingung die ausgesprochene Behauptung Parinaud's wahr: der Aufenthalt im Dunklen schwächt anscheinend das wahrnehmbare Minimum in stärkerer Progression für die brechbareren Strahlen.

Wenn man aber die Lichtempfindlichkeit unter gleichen Bedingungen vor und nach der Verdunkelung misst, d. h. wenn man sie jedesmal durch das dem Verschwinden der Lichtempfindung entsprechende wahrnehmbare Minimum misst, kann man leicht versichern, dass die Brechbarkeit und die Farbe des erregenden Lichtes keinen merkbaren Einfluss mehr hat.

Diese zwei Thatsachen sind nicht unvereinbar und zwar aus folgender Ursache: Wenn man den Ausdruck „Trägheit" jener Art von Widerstand des Retina-Apparates beilegt, welche sich auf einen immer zu constatirenden Unterschied zwischen dem Lichte, welches den Eindruck erzeugt, und dem Lichte, welches dem Verschwinden dieses Eindruckes entspricht, bezieht, so zeigt die Erfahrung, dass die Trägheit des Retina-Apparates um so größer ist, je brechbarer die Strahlen des erregenden Lichts sind. Mit anderen Worten: Zur Erzeugung des Lichteindruckes für blaue Strahlen ist mehr absorbirtes Licht nöthig, als zur Erzeugung jenes für grüne Strahlen, wieder weniger für gelbe und so fort bis zu den rothen.

Dieser auffallende Unterschied, welcher zwischen den verschiedenen Elementarstrahlen bezüglich der Arbeit besteht, welche sie auf den Retina-Apparat ausüben müssen, um den Nervenzustand herbeizuführen, der als „Eindruck" gilt, erstreckt sich bis auf den höchsten Grad des letzteren, denn ich habe schon gezeigt, dass jede Vorstellung von einer Zunahme der Helligkeit, welche diese ursprünglich auch sei, umsomehr Licht benöthige, je brechbarer dieses Licht ist (*C. r.*, 1883 und 1884).

Die Gesammtheit dieser Thatsachen erklärt das Phänomen von Purkinje und im allgemeinen die Verschiedenheiten der Helligkeit der Farben je nach ihrer Intensität. Ich komme auf diesen Gegenstand zurück.

Was die von Parinaud ausgesprochene Beziehung zwischen der Lichtempfindlichkeit und dem Augenpurpur betrifft, acceptire ich selbe um so lieber, als diese Theorie durch mich selbst in zwei der Akademie präsentirten Noten im Jahre 1878 aufgestellt wurde." („*Comptes rendus*" Band 99. Nr. 23. 1884.)

Chamberland's Wasserfilter. In Pasteur's Laboratorium werden Flüssigkeiten, welche zur Zucht von Mikroben gedient haben — zur Abscheidung von diesen — mit Hilfe der Luftpumpe durch unglasirtes Porzellan gesaugt, auf welche Art dieselben vollkommen rein erhalten werden.

Auf diese Erfahrungen gestützt, construirte Chamberland sein Trinkwasser-Filter.

Dieser Apparat besteht aus einer an einem Ende offenen Röhre aus unglasirtem Porzellan, welche mit dem offenen Ende in ein Ansatzrohr aus glasirtem Porzellan gestellt ist, das mit dem Rohre dicht verbunden ist und das geklärte Wasser nach abwärts zum Abfluss bringt.

Diese Röhre befindet sich in einer anderen aus Metall, welche an ihrem oberen Ende mit Hilfe eines Hahnes direct mit der Wasserleitung verbunden ist. Das untere Ende wird mit Hilfe einer Schraubenmutter und eines Dichtungsringes hermetisch an das erwähnte Porzellan-Ansatzrohr angepresst.

Die zu filtrirende Flüssigkeit tritt bei dem oberen Ende ein, erfüllt den Zwischenraum zwischen beiden Röhren, tritt durch die Poren der inneren und fließt durch die Öffnung des Ansatzrohres ab.

Um jedoch ein einigermaßen genügendes Flüssigkeitsquantum zu erhalten, ist es nöthig, dass ein entsprechender Druck auf die zu filtrirende Flüssigkeit ausgeübt werde.

Bei Wasserleitungen wird hiezu der Druck der in der Leitung vorhandenen Wassersäule durch die directe Verbindung mit dem Filtrir-Apparat dienstbar gemacht; in Ermanglung einer solchen Einrichtung muss an dem Gefäße, in welches das Filtrat aufgenommen werden soll, ein Aspirator angebracht werden.

Bei einem Filter, dessen inneres Rohr 8 Zoll engl. lang ist und 1 Zoll Durchmesser hat, können, bei einem Drucke von zwei Atmosphären, täglich ca. $4^1/_2$ Gallonen Wasser filtrirt werden.

Das Filter wird begreiflicherweise sehr bald oberflächlich mit einer Schichte gröberen Rückstandes bedeckt, während feinere Theile bis in die Poren dringen können.

Die Einrichtung des Apparates macht nun eine sehr leichte Reinigung möglich. Das Porzellanrohr wird herausgenommen, und, je nach Bedarf einfach abgewaschen ausgekocht oder ausgeglüht.

(„*Scientific American Supplement*" Nr. 460. 1884 nach „*La Nature*".)

Enceinte von Paris. Kriegsminister General Lewal hat der Vertheidigungs- (Befestigungs-) Commission folgende Frage zur Entscheidung vorgelegt:

„Ist es statthaft, die Westfront der Enceinte von Paris von St. Denis bis Point-du-Jour aufzulassen, um dieselbe weiter vorwärts in die Ebene von Gennevillier zu verlegen?"

Die Commission hat sich einstimmig gegen jedwede Auflassung erklärt. Der Minister hat diese Entscheidung dem Municipalrathe von Paris mitgetheilt.

In Berücksichtigung der Vorschläge des Magistrates, wodurch in der Enceinte vorläufig eine Lücke entstanden wäre, war keine andere Entscheidung zu erwarten.

(„*L'avenir militaire*" Nr. 991. 1885.)

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,
Hauptmann des 2. Genie-Regiments.

(Fortsetzung.)

Napoleon's Note über das Fort von Burgos. Burgos, 12. November 1808. (Bd. XVIII, Nr. 14.465.)

Das Fort von Burgos besteht bestimmt nur in dem Reduit. Das Reduit ist thatsächlich nur von der Seite der Höhe angreifbar. Ich wünschte gegen die Höhe zwei Cavaliere: den einen, mit acht Stück Kanonen armirt, auf der vorhandenen Erhöhung des Walles, den anderen von Thürmen, die man derartig ausfüllte, armirte, überhaupt herrichtete, dass sie zwei kleine Geschütze aufnehmen können. Diese Thürme, was man auch sagen möge, sind nicht so rasch zerstört, als man glaubt; ich erinnere mich, dass man bei der Belagerung von Mailand jene des Reduits nicht demoliren konnte.

Was wird der Feind machen? Er wird auf der Höhe sechs Stück 24-Pfünder zum Brescheschießen aufstellen und sechs 12-Pfünder verwenden, um auf das Feuer des Forts zu antworten. In 48 bis 72 Stunden wird er die Mauern niederwerfen und zweierlei Wirkung erzielen: er wird die Batterien zerstören, und er wird breschiren, ohne einen Laufgraben oder eine Sappe eröffnet zu haben. Schließlich muss er jedoch, um anzugreifen, in das Thal hinab- und aus diesem wieder hinaufsteigen. Wenn man ihm nun irgend ein Hindernis entgegenstellt, und wenn man dem Fort an dieser Seite einen zweiten Abschluss gibt, so ist es klar, dass er gezwungen sein wird, diese neue Umfassung zu zerstören, bevor er zum Sturme übergeht. Ich schlage also vor, dass das Fort an der fraglichen Seite durch eine Contre-Escarpe, einen Graben, einen Wall, ein Glacis und einen gedeckten Weg geschlossen werde. Alles dies wird keine 50 Klafter Länge haben. Weder die Escarpe noch die Contre-Escarpe würden von der 24pf. Batterie auf der Höhe eingesehen sein. Der Feind muss dann im Zickzack vorgehen und sich auf dem Glacis festsetzen, um diese Escarpe zu zerstören; das ist aber dann eine Belagerung, u. zw. eine ganz bedeutende. Soll diese Linie gerade, in Form einer Flêche oder eines Halbmondes geführt werden? — Das gehört zum Detail des Ingenieurs.

Das Ganze besteht darin, dass man einen permanent befestigten Punkt besitze, den der Feind nicht von der Höhe aus zerstören kann. Es muss leicht sein dieses Werk gegen die Höhe zu defiliren. Es hat mir nicht geschienen, dass letztere derart beherrschend sei, dass dies schwierig wäre. Man könnte acht Stück Kanonen aufstellen, was sehr furchtbar wäre. Man gibt indessen zu, dass der Feind schließlich den Cavalier niederwerfen wird; damit jedoch wird er nichts erreicht haben.

Überall wo man voraussetzt, dass der Feind eine Bresche legen kann, wird man einen zweiten Graben ausheben, so zwar, dass ich das bestehende Werk bloß als einen Cavalier betrachten kann. Dasselbe hat keine 200 Klafter

im Umfange; das heißt also: ein Graben von 200 Klafter Länge, ferner gedeckter Weg und eine, in den wichtigsten und am meisten vorspringenden Theilen mit Mauerwerk bekleidete, und in den anderen Partien durch Pallisaden und gewöhnliche Mittel verstärkte Escarpe von 200 Klafter Länge würde in der Folge Alles rasiren, was unnützerweise vorragt und, ausgenommen den Cavalier von der Seite der Höhe, alles Übrige auf 20 Fuß von der Escarpe abtragen; selbst die vertieften Partien würde man mit Ver... aufdecken, so dass, unter der Annahme, dass das ganze gemauerte Werk bei dem ersten Anpralle in Trümmer ginge, ringsum eine feldmäßige Brustfassung übrig bliebe, welche nur von einer einzigen Seite überhöht sein würde.

Was die Höhe vor dem Fort, auf welcher die Kirche steht, betrifft, so gibt es dort viele Dinge zu thun; vor Allem eine neue Reihe von Pallisaden, dann müssen einige Redane construirt werden, welche, Alles flankirend, den Fuß der der Höhe gegenüber liegenden Seite besser einsehen. Von Seite der Höhe kann dies keinerlei Einwand begegnen.

Was das Wasser anbelangt, so wird dasselbe, wenn solches dort in den tieferen Gründen vorhanden ist, kein Hindernis bilden. Man wird eine gut gedeckte Caponnière und einen ordentlichen Brunnen herstellen und beim Teufel wird diese Redoute nicht attaquiren, sobald man Herr der Höhe ... wird. Wenn es nöthig erscheint, einige Blendungen oder Vorrichtungen dieser Art herzustellen, so wird nichts daran hindern, dies zu thun.

Wenn man in dem neuen Gebäude der Citadelle mittels Blendungen einen großen gedeckten Hangar errichten könnte, so wäre dies hinreichend. Dies darf jedoch keine 300.000 Francs kosten, indem man das Holz auf dem Lande nimmt. Wollte man im Gegentheile das Gebäude beendigen, so wäre dies eine langwierige und unnütze Arbeit für uns.

Es wäre zu erwägen, ob bei der bombensicheren Herrichtung der Kirche — welche unbedingt nöthig ist — auf der Plateform der letzteren ein Cavalier gegen die Höhe errichtet werden könnte, was dann zwei Cavaliere ergäbe. Es wäre möglich, dass von der Höhe aus der Fuß dieses zweiten Cavaliers, der das untere Werk flankiren würde, unsichtbar bliebe.

Alles dies nach Form permanenter Fortificationen, die eine Belagerung aushalten können, jedoch unterdessen in Feldwerken, — in dem Sinne, dass sie nicht länger als drei bis vier Jahre zu dauern braucht, was den Umständen entspricht und gestattet viel rascher fertig zu werden.

(Fortsetzung folgt.)

Methode zur directen Bestimmung des Anlageortes einer Batterie hinter einer Deckung.

Artilleristische Studie von

Gustav Smekal,

Lieutenant des Festungs-Artillerie-Bataillons Nr. 3.

Zur Bestimmung des Anlageortes der Batterie hinter einer Deckung bei bestimmter Pulverladung geben die Schießtafeln für die ... Kanonen M. 1861 und die provisorischen Schießtafeln für die stahlbronzenen

Belagerungskanonen M. 1880 bestimmte Regeln. Darnach soll die mittlere Flugbahn 1 bis 2*m* über die Deckung hinweggehen und wird die kleinste Entfernung der Batterie von der Deckung durch mehrere Vergleichsrechnungen erhalten.

Durch nachfolgende Methode soll direct jene kleinste Distanz von der Deckung bestimmt werden, bei welcher man mit genügender Sicherheit über die vorliegende Deckung schießen kann; strenge genommen erhält man immer eine etwas größere Distanz.

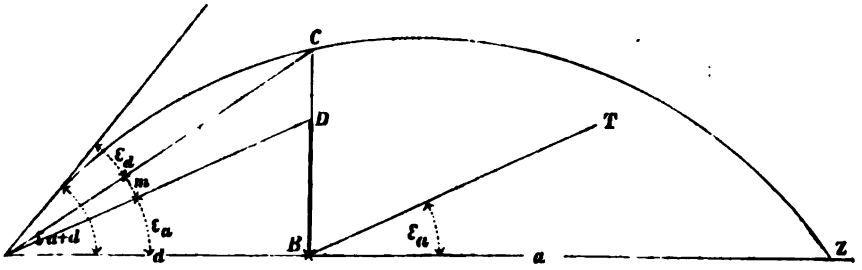
Die Methode beruht auf dem Satze, dass, wenn ε_a, ε_b und $\varepsilon_{(a+b)}$ die Elevationswinkel für die Distanzen a, b und $(a + b)$ bedeuten, jederzeit die Summe $(\varepsilon_a + \varepsilon_b)$ kleiner ist als $\varepsilon_{(a+b)}$.

Bei der Bestimmung des Anlageortes kann man bei gleichmäßig verlaufendem Boden drei Fälle unterscheiden, u. zw.: 1. das Terrain ist horizontal, 2. das Terrain ist gegen das Ziel gleichmäßig ansteigend oder 3. fallend. Wie bei beliebigem Profil der Anlageort zu bestimmen ist, wird am Schlusse erwähnt.

Bei allen Lösungen wird bekannt vorausgesetzt: die Entfernung a des Zieles Z von der Deckung D, die Höhe h der Deckung und der Terrainwinkel n_z des Zieles Z.

1. Fall (Fig. 1): Horizontales Terrain. ε_a ist der, für die Distanz a des Zieles Z von der Deckung D entsprechende Elevationswinkel. Durch den höchsten Punkt der Deckung D ziehe man eine zur Tangente BT parallele Gerade, bis dieselbe den Bauhorizont BZ in M trifft. MB ist schon die gesuchte Entfernung, wobei M die Flucht der anzulegenden Batterie markirt.

Fig. 1.



Aus der Figur geht hervor, dass $d = \frac{h}{\text{tang } \varepsilon_a}$ ist, d. h. der Anlageort einer Batterie wird bei horizontalem Boden bestimmt, indem man die Deckungshöhe durch die Tangente des Elevationswinkels der Distanz des Zieles von der Deckung ividirt.

Aus der Fig. 1 ist ferner ersichtlich, dass $\varepsilon_{(a+d)} = \varepsilon_a + \varepsilon_d + m$ ist, obei $\varepsilon_{(a+d)}$ der Elevationswinkel für $(a + d)$, ε_a für a und ε_d für d ist. as Stück CD erhält man näherungsweise mit $CD = d$ tang m; m ist aus biger Gleichung zu bestimmen. Da jedoch der Mündungsmittelpunkt über M

[illegible] schliessen, dass die mittlere [illegible] [illegible] über die [illegible] hinwegstreicht, [illegible]

[illegible] man diese [illegible] für [illegible] so ergeben sich bei der Annahme $a = 500$ m, $c = 10[illegible]$ [illegible] folgende Resultate:

Hohlgeschoss-Schiessen aus der	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible] eisernen Kanone M. 1861	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible] eisernen Kanone M. 1875	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15cm eisernen Kanone M. 1861	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible] eisernen Kanone M. 1861	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible] stahlbronzenen Belagerungskanone M. 1880	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15cm stahlbronzenen Belagerungskanone M. 1880	1° 38'	1° 9'	1'	8'	0·0082[illegible]	[illegible]
15cm stahlbronzenen Belagerungskanone M. 1880	4° 6'	3° 37'	– 3'	32'	0·0085[illegible]	[illegible]

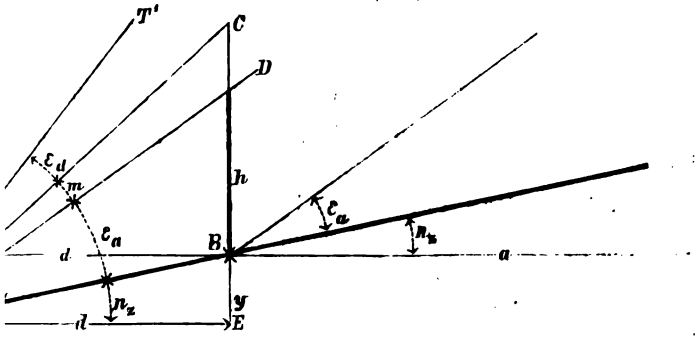
Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die mittlere [illegible] 1m über die Deckung hinwegstreicht, während die entsp[illegible] 50percentigen Höhenstreuungen für 100m und die kleins[illegible] 0·4, 0·32, 0·4, 0·16, 0·8, 0·8, 0·8m sind.

Beispiel:

Hinter einem 5·5m hohen Damm soll eine Demo[illegible]

(Fig. 2): Das Terrain steigt gegen das Ziel con-

Fig. 2.



$_z$ der Terrainwinkel des Zieles (Neigung des Bodens), ε_a der, s Zieles von der Deckung entsprechende Elevationswinkel; dann Tangente BT eine Parallele, bis das Terrain MB in M ge- MB ist die verlangte Entfernung der Flucht der anzulegenden er Deckung.

Fig. 2 folgt unmittelbar $h + BE = (h + d \text{ tang } n_z) =$ $+ n_z)$ und daraus $d = \dfrac{h}{\text{tang}(\varepsilon_a + n_z) - \text{tang } n_z}$ und n_z.

, um welches die mittlere Flugbahn über die deckende Crête wird wie unter 1 bestimmt.

el: Hinter einem $12m$ hohen Damm soll eine Demontirbatterie en von $12cm$ Hohlgeschossen M. 1861 gegen ein von der mes $900m$ entferntes Object so angelegt werden, dass die angewendet werden kann. Das Terrain steigt constant gegen im Verhältnis 1:12 an.

$$a = 900m,\ \varepsilon_a = \varepsilon_{900} = 2^\circ 38',\ \text{tang } n_z = \frac{1}{12} = 0{\cdot}0833$$

$$_a + n_z) = (2^\circ 38' + 4^\circ 46') = 7^\circ 24',\ \text{tang } 7^\circ 24' = 0{\cdot}1299$$

$$\frac{h}{+ n_z) - \text{tang } n_z} = \frac{12}{0{\cdot}1299 - 0{\cdot}0833} = \frac{12}{0{\cdot}0466} = 258m.$$

höhung der mittleren Flugbahn über die deckende Crête findet m früheren Beispiel.

liegt, so folgt schließlich, dass die mittlere Flugbahn angenähert [$CD + (S - 1)$] über die deckende Crête hinwegstreicht, wenn S die Schild zapfenhöhe bedeutet.

Versucht man, diese Regel für unsere Festungsgeschütze anzuwende so ergeben sich bei der Annahme $a = 900m$, $d = 100$ und für die Schus patrone folgende Resultate:

Hohlgeschoss-Schießen aus der	$\varepsilon_{(a+d)}$	ε_a	ε_d	m	tang m	CD	$S-1$	$CD+(S-1)$
						in m		
12cm eisernen Kanone M. 1861	2° 59′	2° 38′	6′	15′	0·0044	0·44	0·90	1·34
12cm eisernen Kanone M. 1878	3° 4′	2° 43′	6′	15′	0·0044	0·44	0·90	1·34
15cm eisernen Kanone M. 1861	3° 3′	2° 42′	7′	14′	0·0041	0·41	0·90	1·31
15cm eisernen Kanone M. 1878	2° 55′	2° 35′	4′	16′	0·0047	0·47	0·90	1·37
12cm stahlbronzenen Belagerungskanone M. 1880.	1° 15′	1° 6′	4′	5′	0·0015	0·15	0·90	1·05
15cm stahlbronzenen Belagerungskanone M. 1880.	1° 18′	1° 9′	1′	8′	0·0023	0·23	0·90	1·13
18cm stahlbronzenen Belagerungskanone M. 1880.	4° 6′	3° 37′	− 3′	32′	0·0093	0·93	0·90	1·83

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die mittlere Flugbahn mehr als $1m$ über die Deckung hinwegstreicht, während die entsprechenden 8fachen 50percentigen Höhenstreuungen für $100m$ und die kleinsten Pulverladungen 0·4, 0·32, 0·4, 0·16, 0·8, 0·8, 0·8m sind.

Beispiel:

Hinter einem $5{\cdot}5m$ hohen Damm soll eine Demontirbatterie für das Schießen von $12cm$ Hohlgeschossen M. 1861 gegen ein $950m$ von der Crête des Dammes entferntes Object so angelegt werden, dass die Schusspatrone angewendet werden kann. (Schießtafeln für die eisernen Kanonen M. 1861, Seite 35.)

$$h = 5{\cdot}5m,\ a = 950m,\ \varepsilon_a = \varepsilon_{950} = 2°\,49',\ \text{tang}\ 2°\,49' = 0{\cdot}0492$$

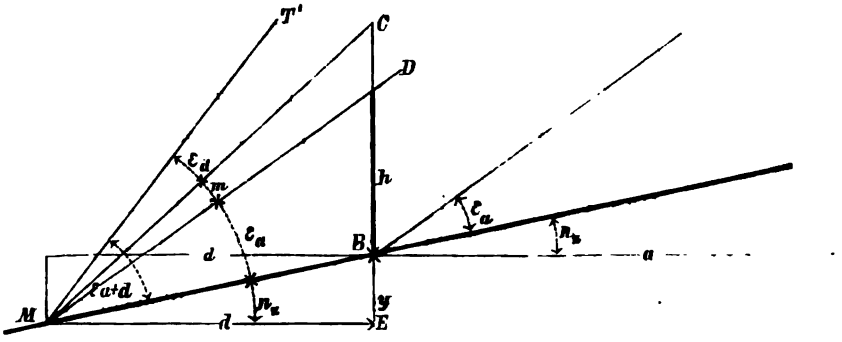
$$d = \frac{h}{\text{tang}\ \varepsilon_a} = \frac{5{\cdot}5}{0{\cdot}0492} = \frac{55000}{492} = 112m.$$

Um das Stück zu erhalten, um das die mittlere Flugbahn den Damm überhöht, braucht man nur zu berücksichtigen, dass $\varepsilon_{a+d} = \varepsilon_{1062} = 3°\,12'$, $\varepsilon_d = \varepsilon_{112} = 8'$ ist, daher $m = 3°\,12' - (2°\,49' + 8') = 15'$ wird. Daraus folgt: tang $m = 0{\cdot}0044$ und $CD = d.\text{tang}\ m = 112 \times 0{\cdot}0044 = 0{\cdot}4928$. Da der Mündungshorizont den Bauhorizont um $0{\cdot}7m$ überhöht, so streicht die mittlere Flugbahn $(0{\cdot}49 + 0{\cdot}7) = 1{\cdot}19m$ über die deckende Crête hinweg.

Nach der Schießtafel erhält man $d = 100m$, wobei aber die mittlere Flugbahn nur $1m$ die Deckung überhöht.

2. Fall (Fig. 2): Das Terrain steigt gegen das Ziel constant an.

Fig. 2.



Es sei n_z der Terrainwinkel des Zieles (Neigung des Bodens), ε_a der, der Distanz des Zieles von der Deckung entsprechende Elevationswinkel; dann ziehe man zur Tangente BT eine Parallele, bis das Terrain MB in M getroffen wird. MB ist die verlangte Entfernung der Flucht der anzulegenden Batterie von der Deckung.

Aus der Fig. 2 folgt unmittelbar $h + BE = (h + d \operatorname{tang} n_z) =$ $= d \operatorname{tang} (\varepsilon_a + n_z)$ und daraus $d = \dfrac{h}{\operatorname{tang}(\varepsilon_a + n_z) - \operatorname{tang} n_z}$ und $MB = d \sec n_z$.

Das Maß, um welches die mittlere Flugbahn über die deckende Crête hinwegstreicht, wird wie unter 1 bestimmt.

Beispiel: Hinter einem $12m$ hohen Damm soll eine Demontirbatterie für das Schießen von $12cm$ Hohlgeschossen M. 1861 gegen ein von der Crête des Dammes $900m$ entferntes Object so angelegt werden, dass die Schusspatrone angewendet werden kann. Das Terrain steigt constant gegen das Zielobject im Verhältnis 1:12 an.

Es ist:

$$h = 12m,\ a = 900m,\ \varepsilon_a = \varepsilon_{900} = 2°\,38',\ \operatorname{tang} n_z = \frac{1}{12} = 0{\cdot}0833$$

oder

$$n_z = 4°\,46',\ (\varepsilon_a + n_z) = (2°\,38' + 4°\,46') = 7°\,24',\ \operatorname{tang} 7°\,24' = 0{\cdot}1299$$

daher:

$$d = \frac{h}{\operatorname{tang}(\varepsilon_a + n_z) - \operatorname{tang} n_z} = \frac{12}{0{\cdot}1299 - 0{\cdot}0833} = \frac{12}{0{\cdot}0466} = 258m.$$

Die Überhöhung der mittleren Flugbahn über die deckende Crête findet man wie in dem früheren Beispiel.

Es ist:

$$\varepsilon_d = \varepsilon_{258} = 35', \; \varepsilon_{a+d} = \varepsilon_{1158} = 3^0\,32',$$

oder

$$m = \varepsilon_{a+d} - \varepsilon_a - \varepsilon_d = 3^0\,32' - 2^0\,38' - 35' = 19'$$

$$\frac{CD}{258} = \text{tang } 19' = 0{\cdot}0055$$

daher:

$$CD = 0{\cdot}0055 \times 258 = 1{\cdot}419m.$$

Die mittlere Flugbahn streicht $1{\cdot}42 + 0{\cdot}7 = 2{\cdot}12m$ über die Deckung hinweg.

3. Fall: Das Terrain fällt constant gegen das Ziel.

Um für diesen Fall die Formeln zu erhalten, hat man in jenen für den zweiten Fall nur $-n_z$ für n_z zu substituiren.

Hiebei kann man drei Beziehungen zwischen den Winkeln ε_a und n_z unterscheiden:

a) Der Terrainwinkel ist kleiner als der Elevationswinkel, welcher der Distanz des Zieles von der Deckung entspricht.

Dann entspricht die Formel:

$$d = \frac{h}{\text{tang } (\varepsilon_a - n_z) + \text{tang } n_z}$$

Wie MB aus d bestimmt wird, ist schon erwähnt worden.

b) der Terrainwinkel ist gleich dem Elevationswinkel, welcher der Distanz des Zieles von der Deckung entspricht, sonach also $\varepsilon_a = n_z$ und tang $(\varepsilon_a - n_z) = 0$, womit obige Formel in $d = \frac{h}{\text{tang } n_z}$ übergeht.

c) Der Terrainwinkel ist größer als der Elevationswinkel, welcher der Distanz des Zieles von der Deckung entspricht. Dieser Annahme entspricht:

$$d = \frac{h}{\text{tang } n_z - \text{tang } (n_z - \varepsilon_a)}.$$

Die Überhöhung der mittleren Flugbahn über den höchsten Punkt der Deckung findet man, wie früher erwähnt wurde.

Aus den erhaltenen Formeln geht hervor, dass man rasch den Anlageort der Batterie bestimmen kann, und dass man bei dieser Berechnung sicher über die vorliegende Deckung hinwegschießen kann.

Es wäre nur hinzuzufügen, dass man, wenn keine Tangententafel (Winkeltabelle) zur Verfügung steht, sich mittels der Formel $n' = \text{tang } n.\,3440$ helfen kann, wobei n den Winkel, in Minuten ausgedrückt, bedeutet.

Bei beliebigen Profilen muss der Positionswinkel des Zielobjectes in Bezug auf den Fußpunkt der Deckung in Rechnung gebracht werden.

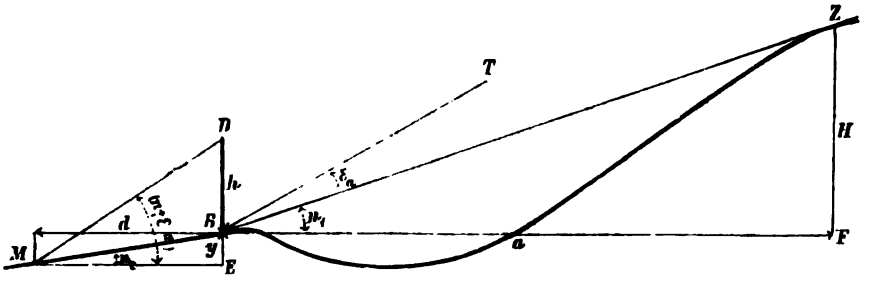
Folgendes Beispiel soll zur Orientirung dienen.

Es soll bei dem Terrainprofil MBZ (Fig. 3) in der Schussdirection der Anlageort einer Batterie hinter dem Damme BD bestimmt werden.

Wird $DM \parallel BT$ gemacht, so erhält man den gesuchten Anlageort M. Sei n_1 der Terrainwinkel von Z bezüglich B, der entweder gegeben ist oder mittels $\frac{H}{a} = \text{tang } n_1$ bestimmt werden kann, so ist aus der Figur ersichtlich, dass $d = \frac{h}{\text{tang } (\varepsilon_a + n_1) - \text{tang } n_2}$ ist.

Diese Formel lässt mehrere Specialisirungen zu.

Fig. 3.



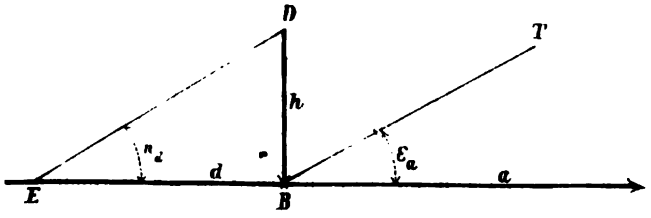
Diese vorhin entwickelte Methode lässt sich auch anwenden, wenn man bei fixem Geschützstand die Pulverladung bestimmen muss, um über eine gegebene Deckung mit Sicherheit hinwegschießen zu können.

Der dabei einzuschlagende Vorgang wäre kurz folgender:

Je nachdem das Ziel sich im Bauhorizont, oberhalb oder unterhalb des Bauhorizontes sich befindet, hat man drei Fälle zu unterscheiden:

1. Das Ziel liegt im Bauhorizont (Fig. 4).

Fig. 4.

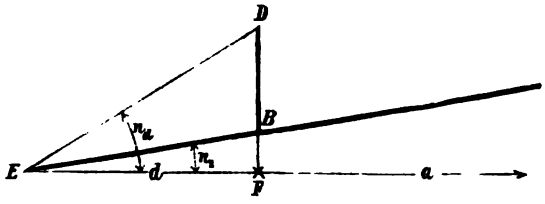


Hiebei hat man sich das Verhältnis $\frac{h}{d}$ zu bilden, dazu den entsprechenden Winkel zu bestimmen und nun jene Tafel aufzusuchen, wo der Distanz des Zieles von der Deckung der Elevationswinkel $n_d = \varepsilon_a$ zukommt. Ist die Distanz des Zieles von der Deckung in der Schießtafel nicht genau enthalten, so sucht man jene Tafel auf, in welcher bei der nächst größeren Distanz der nächst größere Elevationswinkel vorkommt; entspricht in der so gefundenen Tafel für die Distanz des Zieles ein gleicher oder größerer (kleinerer) Eleva-

tionswinkel als der erforderliche, so ist die in dieser (der nächstfolgenden) Tafel angegebene Pulverladung die gesuchte.

2. Das Ziel liegt oberhalb des Bauhorizontes (Fig. 5).

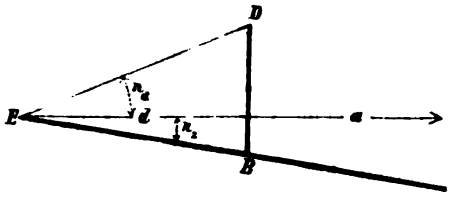
Fig. 5.



Hiebei hat man (wenn n_z den Terrainwinkel des Zieles und n_d jenen der Deckung bedeutet) jene Schießtafel aufzusuchen, worin der Distanz des Zieles von der Deckung der Elevationswinkel $(n_d - n_z)$ zukommt. Der weitere Vorgang wie unter 1.

3. Das Ziel liegt unterhalb des Bauhorizontes (Fig. 6).

Fig. 6.



Hiebei hat man jene Schießtafel aufzusuchen, worin der Distanz des Zieles von der Deckung der Elevationswinkel $(n_d + n_z)$ zukommt, wobei n_d den Terrainwinkel des höchsten Punktes der Deckung, n_z jenen des Zieles bedeutet. Der weitere Vorgang ist wie unter 1.

Diese Methode hätte den doppelten Vortheil, dass sie einfach ist, und dass sich eher kleinere als größere Pulverladungen ergeben, weil, wie anfangs erwähnt, das Stück, um das die mittlere Flugbahn die Deckung überhöht, gewöhnlich größer ist als die 8fache 50percentige Höhenstreuung für die Distanz der Batterie von der Deckung und für die kleinste Pulverladung.

Folgendes Beispiel soll die Brauchbarkeit dieser Methode darthun:

In einer casemattirten Flankenbatterie aufgestellte $12cm$ Hinterladkanonen sollen mit Hohlgeschossen M. 1861 über die vorliegende Glaciscrête hinweg eine feindliche, $720m$ entfernte Batterie beschießen. Die Entfernung der Glaciscrête vom Geschütz ist $115m$, ihre Überhöhung über dem Mündungshorizonte $5{\cdot}8m$. Der Terrainwinkel des Zieles ist — 27′. (Schießtafeln für die eisernen Kanonen M. 1861, Seite 31.)

Es ist $\varepsilon_a = (n_d + n_z)$, wobei n_d aus tang $n_d = \frac{6{\cdot}5}{115}$ bestimmt wird, da, wie schon früher erwähnt, zur Erhöhung der Deckung über den Mündungshorizont $(S-1)$, hier gleich $0{\cdot}7m$, dazu zu addiren ist. Da tang $n_d = 0{\cdot}0565$

st, so erhält man $n_d = 3° 14' - 27'$ als den Terrainwinkel des Zieles, edoch bezugnehmend auf den Mündungshorizont; berücksichtigt man jedoch las (S—1), so erhält man für n_z den Wert von — 23'.

Somit ist $\varepsilon_a = 3° 14' + 23' = 3° 37'$. Man hat daher jetzt jene Schießtafel aufzusuchen, in welcher für $(720 - 115) = 605m$ der Elevationswinkel 3° 37' enthalten ist.

Auf Seite 82 der Schießtafel entspricht für $600m$ ein Elevationswinkel von 3° 30', für $700m$ 4° 9', daher für $605m$ 3° 32'. Da letzterer jedoch zu klein ist, so muss man die auf der nächsten Seite enthaltene Pulverladung, d. i. $0{\cdot}5kg$, nehmen [1]).

Gewehr und Geschütz.

Unter diesem Titel veröffentlicht die „*Rivista di Artiglieria e Genio*" März-Heft) eine vergleichende Zusammenstellung der Wirkung des Infanteriegewehres und der Feldgeschütze, welche wir hiemit auszugsweise wiedergeben. Die hiezu benützten Daten beziehen sich auf die Ergebnisse der kriegsmäßig durchgeführten Schießübungen der Infanterie und Feldartillerie gegen gleichartige Ziele bei annähernd gleich großen Schussdistanzen. Aus der in den folgenden Tabellen ersichtlichen Anzahl gleichartig durchgeführter Übungen bildete man die Mittelwerte der für den Vergleich nothwendigen Daten.

Gewehrwirkung.

Anzahl der gleichartig durchgeführten Übungen	Zielobject		Wirkliche Schussdistanz	Anzahl der			Totale [2])	für das eigentliche Schießen
				Schießenden	abgegebenen Schüsse	Treffer		
			m	Mann		Mann	benöthigte Zeit in Minuten	
34	Knieende Infanterie, ungedeckt, in	dünner Kette .	1190	74	370	1·8	9·01	4·23
32		verdichteter Kette	1200	70	350	3·14	10·84	4·27
23	Liegende Infanterie hinter Deckung in	dünner Kette .	1186	78	390	0·43	9·80	4·88
28		verdichteter Kette	1190	81·5	407·5	1·51	9·72	4·85
28	Geschütze in der Feuerposition, ohne Protzen	ungedeckt . . .	1200	120	600	4·35	9·48	4·17
33		hinter Deckung.	1200	116	580	2·74	10·84	4·57

[1]) Der vorgeschlagenen Methode der directen Ermittelung der kleinsten Entfernung der Batterie von einer Deckung haftet der Nachtheil an, dass das Maß, um welches die mittlere Flugbahn über die Deckung hinwegstreicht, mit Rücksicht auf etwa nothwendige Elevationsverminderungen mitunter zu klein ausfällt. Diesem Übelstande könnte jedoch dadurch begegnet werden, dass man statt der wirklichen Deckungshöhe eine entsprechend größere Höhe in Rechnung stellt. A. d. R.

[2]) Inclusive der Zeit für die Vorbereitungen zum Schießen.

Geschützwirkung.

Anzahl der gleichartig durchgeführten Übungen	Zielobject		Anzahl der Geschütze und deren Caliber	Geschossgattung	Wirkliche Schussdistanz	Anzahl der		Im ganzen benöthigte Zeit
						abgegebenen Schüsse	Treffer	
					m		Mann	Minuten
Je 5	Knieende Infanterie, ungedeckt, in	dünner Kette	4 7cm / 9cm	Shrapnels [1]	1200	18·8	17·4	20·0
					1200	20·4	27·2	20·0
		verdichteter Kette	4 7cm / 9cm	Shrapnels	1240	17·4	31·4	20·0
					1200	22·6	33·4	23·8
	Liegende Infanterie hinter Deckung in	dünner Kette	4 7cm / 9cm	Shrapnels	1200	24·8	12·6	27·4
					1200	21·4	12·8	19·6
		verdichteter Kette	4 7cm / 9cm	Shrapnels	1180	20·4	22·0	20·0
					1170	21·6	18·6	17·4
	Geschütze in der Feuerposition, ohne Protzen	ungedeckt	4 7cm / 9cm	Granaten [1]	1207	15·8	26·0	15·4
					1167	18·8	18·6	19·6
		hinter Deckung	4 7cm / 9cm	Shrapnels	1200	23·2	14·0	20·7
					1200	23·4	21·0	22·5

Ein Vergleich zwischen den vorstehenden Tabellen ergibt, dass die Wirkung der Feldgeschütze jener der Infanterie [2]) erheblich überlegen ist, selbst dann noch, wenn in Betracht gezogen wird, dass letztere die angeführten Schießresultate in einer kürzeren Zeit erreicht hat.

Es ist jedenfalls interessant, zu erfahren, wie viele Patronen die Infanterie verschossen und wie viele Treffer sie hiebei erzielt haben würde, wenn ihr Schießen ebensolange gedauert hätte, als die Geschütze zur Abgabe ihres Feuers thatsächlich benöthigt hatten.

Von der Annahme ausgehend, dass der Patronenverbrauch und die Wirkung der für das eigentliche Schießen benöthigten Zeit proportional sind, hat der Autor des in Rede stehenden Aufsatzes für eine Schussdistanz von nahezu 1200*m* nachstehende vergleichende Tabelle ermittelt:

---

[1]) Italiens 7*cm* Shrapnel hat 126 Füllkugeln,
„ 9*cm* „ „ 226 „
„ 7*cm* Granate „ 150 bis 200 Sprengstücke,
„ 9*cm* „ „ 150 „ 200 „
Österreichs 8*cm* Shrapnel hat 124 wirksame Sprengstücke und Füllkugeln
„ 9*cm* „ „ 186 „ „ „ „
„ 8*cm* Hohlgeschoss „ 81 wirksame Sprengstücke,
„ 9*cm* „ „ 119 „ „ A. d. U.

[2]) Der Vergleich der Wirkungen wäre nicht weniger wertvoll, wenn eine der Infanterie günstigere (kleinere) Schussdistanz gewählt worden wäre. A. d. U.

Zielobject		Anzahl der schießenden Infanteristen	Anzahl und Gattung der Geschütze	Geschossgattung	Zeitraum Minuten	Anzahl der abgegebenen Schüsse	Anzahl der Treffer Mann
Knieende Infanterie, ungedeckt, in	dünner Kette	—	4 7cm	Shrapnels	20·0	18·8	17·4
		74	—	—	20·0	1331	6·4
		—	4 9cm	Shrapnels	20·0	24·4	27·2
		74	—	—	20·0	1331	6·4
	verdichteter Kette	—	4 7cm	Shrapnels	20·0	17·4	31·4
		70	—	—	20·0	1101	9·9
		—	4 9cm	Shrapnels	23·8	22·6	33·4
		70	—	—	23·8	1412	12·7
Liegende Infanterie hinter Deckung in	dünner Kette	—	4 7cm	Shrapnels	27·4	24·8	12·6
		78	—	—	27·4	1797	2·0
		—	4 9cm	Shrapnels	19·6	21·4	12·8
		78	—	—	19·6	1173	1·3
	verdichteter Kette	—	4 7cm	Shrapnels	20·0	20·4	22·0
		81·5	—	—	20·0	1271	4·7
		—	4 9cm	Shrapnels	17·4	21·6	18·6
		81·5	—	—	17·4	1053	3·9
Geschütze in der Feuerposition, ohne Protzen	ungedeckt	—	4 7cm	Granaten	15·4	15·8	26·0
		120	—	—	15·4	1452	10·5
		—	4 9cm	Granaten	19·6	18·8	18·6
		120	—	—	19·6	2056	14·9
	hinter Deckung	—	4 7cm	Shrapnels	20·7	23·2	14·0
		116	—	—	20·7	1831	8·6
		—	4 9cm	Shrapnels	22·5	23·4	21·0
		116	—	—	22·5	2060	9·7

Wird jedoch angenommen, dass bei sonst gleichen Verhältnissen der Patronenverbrauch und die Wirkung der aufgewendeten Kraft (Infanterie oder Artillerie) [1]) proportional sind, so lässt sich die Anzahl der Infanteristen und die Zahl der von denselben abzugebenden Schüsse ermitteln, welche noth-

[1]) Unter der aufgewendeten Kraft versteht der Autor, u. zw.: bei der Infanterie die Anzahl der Schießenden, — bei der Artillerie immer nur 0 Mann und 24 Pferde auf 4 Geschütze.

wendig wäre, um in gleicher Zeit dieselbe Wirkung wie die Geschütze zu erzielen.

Schussdistanz	Zielobject		Anzahl der schießenden Infanteristen	Anzahl und Gattung der Geschütze	Geschossgattung	Zeitraum Minuten	Anzahl der abgegebenen Schüsse	Anzahl der Treffer Mann
Nahezu 1200 m	Knieende Infanterie, ungedeckt, in	dünner Kette	—	4 7cm	Shrapnels	20·0	18·8	17·4
			201	—	—	20·0	3619	17·4
			—	4 9cm	Shrapnels	20·0	20·4	27·2
			314	—	—	20·0	5657	27·2
		verdichteter Kette	—	4 7cm	Shrapnels	20·0	17·4	31·4
			222	—	—	20·0	3492	31·4
			—	4 9cm	Shrapnels	23·8	22·6	33·4
			184	—	—	23·8	3713	33·4
	Liegende Infanterie hinter Deckung in	dünner Kette	—	4 7cm	Shrapnels	27·4	24·8	12·6
			491	—	—	27·4	11321	12·6
			—	4 9cm	Shrapnels	19·6	21·4	12·8
			768	—	—	19·6	11550	12·8
		verdichteter Kette	—	4 7cm	Shrapnels	20·0	20·4	22·0
			381	—	—	20·0	5950	22·0
			—	4 9cm	Shrapnels	17·4	21·6	18·6
			389	—	—	17·4	5022	18·6
	Geschütze in der Feuerposition, ohne Protzen	ungedeckt	—	4 7cm	Granaten	15·4	15·8	26·0
			297	—	—	15·4	3595	26·0
			—	4 9cm	Granaten	19·6	18·8	18·6
			150	—	—	19·6	2566	18·6
		hinter Deckung	—	4 7cm	Shrapnels	20·7	23·2	14·0
			189	—	—	20·7	2981	14·0
			—	4 9cm	Shrapnels	22·5	23·4	21·0
			251	—	—	22·5	4458	21·0

Die in den beiden letzteren Tabellen angeführten Vergleichsdaten beruhen auf der Annahme, dass die Infanterie und die Geschütze das Feuer gleichzeitig begonnen und bloß bis zum vollständigen Einschießen der letzteren fortgesetzt haben. Während das Schießen der Infanterie keinem Wechsel unterworfen ist, überhaupt im allgemeinen

seiner Wirkung als constant angenommen werden kann, tritt bei den Geschützen der Übergang vom Einschießen zum wirksamen Feuer ein, welches offenbar bessere Resultate ergibt als die in den bezüglichen Tabellen ausgewiesenen Trefferergebnisse. Um dies schärfer hervortreten zu lassen, entnimmt der Autor den im Jahre 1883 durchgeführten Schießübungen gegen Ziele auf bereits durch das Einschießen ermittelten Entfernungen je eine Serie von fünf Übungen zur Bestimmung der mittleren Trefferergebnisse für die 7*cm* und 9*cm* Feldkanone, die in der folgenden Tabelle ersichtlich sind.

Schussdistanz	Caliber	Zielobject	Geschossgattung	Anzahl der			Dauer des Schießens
				Geschütze	Schüsse	Treffer	
	cm					Mann	Minuten
1490	7	Geschütze in der Feuerposition, ohne Protzen und ungedeckt	Shrapnels	4	30	35·6	14·4
1467	9			4	30	39·4	12·2

Basirt man sich nun, wie früher, auf die in der ersten Tabelle angeführten Daten, und sieht man von der Zeit, welche die Infanterie für die Vorbereitungen zum Schießen benöthigt, ab, so lässt sich abermals die Anzahl der Infanteristen und die Anzahl der von denselben zu verschießenden Patronen ermitteln, die erforderlich wäre, um in gleicher Zeit dieselbe Wirkung zu erzielen als die bereits eingeschossen gewesenen Geschütze. Die bezüglichen Daten enthält die nachstehende Tabelle.

Zielobject	Anzahl der schießenden Infanteristen	Anzahl und Gattung der Geschütze	Geschossgattung	Zeitraum	Anzahl der	
					abgegebenen Schüsse	Treffer
				Minuten		Mann
Geschütze in der Feuerposition, ohne Protzen und ungedeckt	—	4 7*cm*	Shrapnels	14·4	30	35·6
	285	—	—	14·4	4918	35·6
	—	4 9*cm*	Shrapnels	12·2	30	39·4
	372	—	—	12·2	5444	39·4

Aus dieser Tabelle lässt sich nun schließen, dass in den betrachteten Beispielen die Wirkung der Geschütze jene der Infanterie um das Sechsfache[1]) überragt, obgleich von der dem Calcul zugrunde gelegten kleineren Schussdistanz der letzteren abstrahirt wurde. Das Verhältnis der beiderseitigen Wirkungen würde sich jedoch für die Infanterie noch ungünstiger gestalten, wäre aus den Geschützen statt des gegenwärtig noch reglementirten das

[1]) Bei Zugrundelegung der in Fußnote 1, pag. 89, präcisirten Annahme. A. d. Ü.

wirkungsvollere und zur Einführung bestimmte Diaphragma-Shrapnel [1]) geschossen worden.

War es interessant, zu erfahren, um wie viel nach dem beobachteten Calcul die Wirkung des Geschützfeuers jener des Infanteriefeuers überlegen ist, so bietet die Beantwortung der Frage, wie viele Compagnien Infanterie in Bezug auf Feuerwirkung eine Batterie aufzuwiegen vermögen, noch mehr Interesse. Auf diese Frage gibt der Autor dieser vergleichenden Zusammenstellung keine bestimmte Antwort; er tritt bloß der Behauptung, dass die Infanterie durch das Massenfeuer die Artillerie überholt habe, entgegen und stellt dieselbe als eine den ersten Eindrücken und einseitigen Meinungen entsprungene Übertreibung hin. Dagegen hebt er hervor, dass alle Umstände zu dem Glauben berechtigen, dass eine Gleichwertigkeit der beiden Waffen beim Schießen gegen lebende Ziele — ganz abgesehen vom moralischen Effect — weder unter der Annahme eines gleichen Aufwandes von Kräften noch gleicher organischer Kampfeinheiten besteht, ausgenommen auf Schussdistanzen weit unter 1000*m* oder vielleicht erst innerhalb der Kartätschendistanz. Er warnt die Infanterie vor dem Feuer der Artillerie, wenn dieses sich einmal eingeschossen hat, denn dieselbe wirkt dann mitunter sehr mörderisch selbst gegen seichte, dünne Formationen, jedoch verhängnisvoll, wenn sich ihr Infanterie in dichten und tiefen Formationen entgegenstellt. Muss es dennoch geschehen, so soll die Infanterie der Artillerie nicht die Zeit lassen, sich einzuschießen. Zu diesem Zwecke genügt ihr, niemals länger als wenige Minuten im Geschützfeuer zu bleiben, oder aber, wenn sie hiezu genöthigt ist, sich der Sicht der Artillerie — wenn auch nur durch Niederlegen in die vorhandenen Culturen — zu entziehen. Ist es dabei für sie zulässig, nicht zu schießen, so wird sie der Artillerie auch noch den Anhaltspunkt, sich nach dem Rauch ihres Feuers einzuschießen, benehmen.

Hauptmann M. Křiwanek.

Reorganisation der Artillerie- und Genietruppe in Spanien [2]).

A. Genie.

Die im Jahrgange 1880, Seite 209 und 309 der „Mittheilungen" besprochene Organisation der spanischen Genietruppen hat in den letzten zwei Jahren wiederholte Änderungen erfahren, deren erste (unter dem Kriegsminister General Lopez Dominguez) durch das königliche Decret vom 14. December 1883 angeordnet worden war, aber schon ein Jahr darauf (unter dem jetzigen Kriegsminister Marschall Quesada) durch eine neuerliche Verfügung, datirt vom 15. December 1884, wesentliche Modificationen erlitt. Beiden Formen, so verschieden auch ihre Details sein mögen, liegt dieselbe Aufgabe zugrunde, nämlich der Genietruppe schon im Frieden durch ein-

---

[1]) Dasselbe ergab beim Schießen gegen ungedeckt in der Feuerposition aufgestellte Geschütze, u. zw. beim
7*cm* auf die Distanz von 2452*m* und 30 Schuss 36·3 Treffer (Mann) in 19·5 Min.
9*cm* „ „ „ „ 2417*m* „ 30 „ 43·2 „ „ „ 11·0 „

[2]) Nach den officiellen Verordnungen. A. d. R.

entsprechende Organisation und tüchtige Ausbildung möglichst günstige Bedingungen für die vortheilhafteste Durchführung der vielfachen, ihr im Kriege zufallenden Dienstesverrichtungen zu schaffen. Hiezu wurde neuestens die gänzliche Trennung der Truppen-Einheiten nach ihren speciellen Dienstes-zweigen als unbedingt nothwendig erachtet, um so der Mannschaft eine möglichst gründliche Ausbildung in den einzelnen Specialfächern ertheilen zu können, während die Officiere in allen Richtungen praktische Kenntnisse erwerben sollen. Durch die gleichfalls jüngsterzeit erfolgte Ausdehnung der Ergänzung der Genietruppen auf alle Provinzen des Königreiches erhält diese Waffe viele Rekruten mit einer ihren Bedürfnissen entsprechenden professionellen Vorbildung, wodurch die technische Ausbildung der Leute nur gefördert wird. Im weiteren gab man der Wichtigkeit eines steten Einvernehmens zwischen den Militär-Ingenieuren und den öffentlichen Verkehrsämtern und Eisenbahngesellschaften behufs einheitlichen Vorgehens im Mobilisirungs- und Kriegsfalle durch entsprechende organisatorische Verfügungen Ausdruck.

Die neueste Organisation, welche mit 1. Februar l. J. in's Leben getreten ist, und bis 1. April durchgeführt sein sollte, hat den Geniestab mit den hievon abhängigen Diensten ziemlich unverändert gelassen. Schon durch die erste Reform der Geniewaffe wurde der Lehrplan der in Guadalajara befindlichen Genie-Akademie im Einklage mit jenem der am 15. Juli 1883 zu Toledo errichteten allgemeinen Militär-Akademie dahin modificirt, dass die Genie-Akademie mehr den Charakter einer Applicationsschule erhalten hat, wo jene von Toledo austretenden Eleven, welche sich dem Militär-Ingenieurfache widmen wollen, nach bestandenem einjährigen Vorbereitungcurs einen ergänzenden Specialcurs hören.

Die wesentlichsten Änderungen hat aber die taktische und technische Gliederung der eigentlichen Genietruppen erfahren und es formiren dieselben gegenwärtig:

4 active Regimenter Sappeur-Mineure,
4 Reserve- „ „ „ ,
1 Pontonier-Regiment,
1 Eisenbahn-Bataillon,
1 Telegraphen- „ ,
1 topographische Brigade,
1 Arbeitersection.

Tabelle I macht die Standesverhältnisse der einzelnen Abtheilungen im Frieden ersichtlich, und es sei hier bemerkt, dass nach Zulässigkeit der Mittel jedes der neu errichteten Reserve-Regimenter später noch einen Obersten erhält. Die Kriegsstärke der Abtheilungen wird erst später vom obersten Kriegsrath festgesetzt werden. Den Reserve-Regimentern obliegt die Evidenthaltung sämmtlicher aus den betreffenden activen Sappeur-Mineur-Regimentern in die erste und zweite Reserve übertretenden Leute, für welche sie den Kern zur Kriegsformation bilden; dann fällt ihnen auch im Mobilisirungsfalle die Errichtung je einer Depot-Compagnie in der Stabsstation des Regimentes zum Zwecke der raschen Ausbildung der neu eingereihten Contingente zu. Auch übertritt das gesammte Personal, welches früher in der Geniewaffe gedient hat und bisher bei den Depot- und Reserve-Bataillonen der Infanterie evident geführt wurde, in den Stand der Reserve-Regimenter.

Friedensstand der Genietruppen[1]).

Truppenkörper	Abtheilung	Oberste	Oberstlieutenants	Majore	Hauptleute	Lieutenants	Unterlieutenants	Ärzte	Capläne	Thierärzte: Ober-	Thierärzte: Unter-	Beitlehrer	Capellmeister	Waffenmeister	Büchsenmacher	Wagner-Schmied-: Meister	Telegraphen-Techniker	Park-Aufseher	Regimentstrompeter	Bataillonstrompeter	Musiker: 1. Classe	Musiker: 2. Classe	Musiker: 3. Classe	Musikschüler	Sergenten: 1. Classe	Sergenten: 2. Classe	Unterofficiere: 1. Classe	Unterofficiere: 2. Classe	Trompeter	Soldaten: 1. Classe	Soldaten: 2. Classe	Hufschmiede	Schmiede	Handwerker	Totale der Mannschaft	Pferde	Maulthiere
Ein actives Sappeur-Mineur-Regiment	Regimentsstab	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
	Bataillonsstab	.	1	1	2[2])	.	1[3])	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Stärke: der 4 Compagnien eines Bataillons	.	.	.	4	8	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	16	20	16	8	16	278	1	1	.	360	2	6
	Stärke: eines Regimentes	1	2	2	12	16	10	2	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	8	32	40	32	16	32	556	2	2	.	720	5	12
	Stärke: der einen bestehenden Musikbande	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	7	13	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36	.	.
Ein Sappeur-Mineur-Reserve-Regiment		.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Pontonier-Regiment	Stab	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	4 Compagnien	.	1	2	6[3])	12	1	1	1	1	1	1	.	1	1	2	2	.	.	1	.	.	.	.	4	20	20	16	8	16	349	4	2	.	440	30	120
Eisenbahn-Bataillon	Stab	.	1	1	2[2])	.	1[3])	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.
	4 Compagnien	.	.	.	4	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	24	24	20	8	16	302	1	1	.	400	.	8
Telegraphen-Bataillon	Stab	.	1	1	2[2])	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.
	4 Compagnien	.	.	.	4	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	24	24	20	8	16	300	2	2	.	400	4	30
Topographische Brigade		.	1	1	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	6	8	8	2	6	48	.	.	.	80	.	.
Arbeiter-Abtheilung		.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	3	2	1	.	.	.	.	51	60	.	.
Militär-technische Verkehrsdirection		1[4])	1	1	4	Die nothwendigen Schreiber, Zeichner und Ordonnanzen werden von den Regimentern entnommen.																																

[1]) Sämmtliche Genietruppen sind mit dem Mousqueton M. 1871 und dem Pionniersäbel (*machete*) bewaffnet.
[2]) Davon ein Adjutant und ein Cassaverwalter.
[3]) Als Fahnenträger.
[4]) Als Sous-Chef; Generaldirector ist ein Brigadier.

Mit Ausnahme der vier activen Sappeur-Mineur-Regimenter ergänzen sich sämmtliche Genietruppen frei aus der ganzen Halbinsel und den Balearen, ohne an bestimmte Zonen gebunden zu sein. Ersteren sind jedoch folgende Militärdistricte zu ihrer Rekrutirung zugewiesen:

Das 1. Regiment mit der Stabsstation Búrgos ergänzt sich aus den Provinzen Galicien, Búrgos, Navarra, Baskenland;

das 2. Regiment in Madrid recrutirt sich aus Alt- und Neucastilien;

das 3. Regiment in Sevilla aus Andalusien, Granada und Estremadura;

das 4. Regiment mit der Stabsstation Barcelona ergänzt sich aus Catalonien, Aragonien, Valencia und den Balearen.

Die praktische Richtung der technischen Ausbildung der Genietruppen wird während des Frühlings und Herbstes, die theoretische in den anderen Jahreszeiten gepflegt, u. zw. beides nach eigenen, methodisch entworfenen Programmen. Die praktischen Curse der Sappeur-Mineur-Regimenter sollen namentlich in gemeinsamen Stationen mit jenen der Artillerie-Truppen in Verbindung gebracht werden, und es wird das Programm für diese gemeinschaftliche Thätigkeit jährlich im voraus von einer gemischten Commission der commandirenden Generale beider Waffen und den Chefs jener Truppen entworfen, die zur Theilnahme an diesen Übungen berufen sind; diese Programme werden dann von den höheren Militärbehörden überprüft und genehmigt. Überdies werden zu den praktischen Schulen der Sappeur-Mineur-Regimenter in den betreffenden Perioden von den General-Capitäns Commissionen aus Infanterie- und Cavallerie-Officieren jener Truppen entsendet, die im Ergänzungsbezirke der betreffenden Sappeur-Mineur-Regimenter liegen, um sich über die in ihren Wirkungsbereich fallenden technischen Arbeiten (Schützengräben, Feldbefestigungen, Lagerarbeiten, Gebrauch der Sprengmittel etc.) zu unterrichten. Auch wird durch die Militärdistricts-Behörden die Theilnahme der Infanterie-Truppenkörper an den Instructionslagern der im gleichen Orte liegenden Sappeur-Mineur-Regimenter nach einem bestimmten Turnus an gewissen Tagen derart geregelt, dass dieselben in der Verschanzung und Vertheidigungseinrichtung der Schlachtfelder, im Zerstören und Verwerten der Hindernisse, im Überschreiten von Gräben, Ersteigen von Brustwehren, kurz in allen taktisch-technischen Operationen geübt werden, welche beim Angriffe und der Vertheidigung von Feldbefestigungen in ihren Wirkungskreis fallen.

Von nun an müssen alle Hauptleute drei — Lieutenants zwei — Jahre in den Sappeur-Mineur-Regimentern gedient haben, bevor sie eine andere Verwendung innerhalb der Geniewaffe oder in einer Staatsanstellung erhalten können.

Jede Compagnie dieser Regimenter erhält eine Gruppe von vier bis sechs Telegraphisten, um bei außergewöhnlichen Anlässen im Felde, sowie im Frieden für die Bedienung des Telegraphennetzes jener Plätze verwendet zu werden, die innerhalb des Ergänzungsbezirkes ihres Regimentes liegen; in diesem Falle unterstehen diese Gruppen den betreffenden Genie-Commandanten.

Im Heeresbudget sind für die Erhaltung eines activen Sappeur-Mineur-Regimentes (zu 2 Bataillonen) 374.732 Pesetas [1]), für 1 Reserve-Regiment

[1]) 1 Peseta à 100 Cents = 43 kr. ö. W. A. d. R.

13.358 Pesetas eingestellt. Für die einzig verbliebene Regimentsunit Madrid) sind 16.449 Pesetas ausgeworfen.

Das in Zaragoza liegende **Pontonier-Regiment** besteht aus Einheiten mit dem Brückenmaterial, System Birago, vom welchem aber für zwei die Reit- und Zugthiere von 15 Wagen vorhanden. Die vier heiten wechseln demnach in der Verwendung der Bespannung derart ab das ganze Regiment auch in der Führung und im Transport des Mate gleichmäßig durchgebildet ist. Dem Pontonier-Regimente obliegt u. A. Instandhaltung des Reserve-Brückenmateriales, welches durch Neuerung nach Maßgabe der Mittel bis auf 16 Einheiten (einschließlich der vier Regimente befindlichen) gebracht werden soll.

Für das Pontonier-Regiment sind im Budget 247.464 Pesetas gestellt.

Die Aufgabe des selbständigen **Eisenbahn-Bataillons**, welches im Kriege dem Armee-Hauptquartier zugewiesen wird, ist die Herstellung Reparatur und der Betrieb der auf dem Operationsschauplatze liegenden Eisenbahnlinien, soweit dies für den Dienst des Heeres für nothwendig erkannt wird. Hiezu gliedert sich das Bataillon in zwei Sectionen à 2 Compagnien deren erste für den Bau und andere Herstellungsarbeiten der Bahn, die zweite für den Betrieb bestimmt ist. Das Personal der Bausection besteht zumeist aus Eisenbahnarbeitern und erhält seine Ausbildung mit Rücksicht auf die thunlichst rasche Anlage von Eisenbahnlinien; zu diesem Zweck ist diese Section außer ihren eigenen praktischen Schulen auch nach bestimmten Contracten in allen passenden Gelegenheiten zum Bau von Privat-Eisenbahnlinien heranzuziehen. In gleicher Weise kann auch für die Betriebssection durch besondere Verträge bei den Privatunternehmungen genügende Beschäftigung in ihrem Fache geschaffen und damit ihre theoretische, wie praktische Schulung wesentlich gefördert werden. Solange das Eisenbahn-Bataillon über keine eigene Linie verfügt, wird überhaupt das ganze Personal jeder Betriebscompagnie einer Eisenbahnlinie von gewisser Länge zugewiesen werden.

Ohne einer seinerzeitigen weiteren Entwicklung dieses Specialdienstes vorzugreifen, wurde gegenwärtig zur Aufbringung eines zahlreichen Reservepersonales für denselben verfügt, dass sämmtliche der Reserve der spanischen Armee angehörenden Bediensteten und Arbeiter der Eisenbahnen in den Reservestand des Eisenbahn-Bataillons treten, um bei ihrem Einrücken in Mobilisirungsfalle mit diesem Personal und dem des Bataillons neue Einheiten oder Compagnien auf Kriegsfuß zu formiren. Die gesammten jährlichen Ausgaben für das Eisenbahn-Bataillon sind auf 225.991 Pesetas präliminirt.

Dem selbständigen **Telegraphen-Bataillon** obliegt im Kriege die Errichtung und Bedienung der Feldtelegraphen-Linien, u. zw. sowohl zur Verbindung der einzelnen Corps unter sich, als mit dem Armee-Hauptquartier, ferner die Herstellung des Anschlusses an das permanente Telegraphennetz des Landes an der Operationsbasis. Hiezu sind die Einheiten dieses Bataillons so organisirt, dass sie bei ihrer Eintheilung zu den Armee-Corps mit ihrem Personal und Material allen Anforderungen ihres Dienstes entsprechen können, sowohl hinsichtlich der Stationen erster Linie und der Reserve, als auch des Anschlusses des militärischen an das permanente Telegraphennetz.

Die 4. Compagnie des Telegraphen-Bataillons ist ausschließlich zur optischen Telegraphie bestimmt und hat sich dem eingehenden Studium der geeignetsten Tag- und Nacht-Signalmittel zu widmen. Überdies obliegt ihr die Vervollkommnung der elektrischen Beleuchtung im Felde und — solange die nöthigen Geldmittel zur Organisation einer selbständigen Luftschiffer-Abtheilung fehlen — das Studium der Aëronautik, wozu mit den vorhandenen Mitteln geeignete Versuche zur Verwertung der Luftballons im Kriege auszuführen sind. Die drei anderen Compagnien desselben Bataillons haben die Herstellung und Reparatur der Linien des elektrischen Telegraphen und die Bedienung der verschiedenen Apparate, über welche die heutige Telegraphen-Technik verfügt, zu besorgen. Behufs ihrer permanenten praktischen Ausbildung versehen sie den Dienst auf den Telegraphen-Stationen in Madrid und in den benachbarten Bezirken.

Die Kosten des Telegraphen-Bataillons sind im Budget mit 227.100 Pesetas veranschlagt.

Eine besondere Neuerung in der jüngsten Organisation der Geniewaffe bildet die Errichtung einer eigenen militär-technischen Verkehrsdirection in Madrid, an deren Spitze 1 Brigadier (General-Major) der Geniewaffe steht; das sonstige Personal ist aus Tabelle I ersichtlich. Diese Behörde hat im Frieden alle Vorkehrungen technischer Natur zur bestmöglichen Ausnützung der Verbindungen aller Art im Kriege zu treffen, zu welchem Zwecke sie in stetem Einvernehmen mit allen hierauf einflussnehmenden Ämtern bleibt. In dieser Art erfolgt die Feststellung der Fahrpläne, die Vertheilung der Betriebsmittel, wie Locomotiven, Waggons etc. etc. für die Mobilisirung und Concentrirung des Heeres; endlich obliegt ihr noch die militärische Leitung des Dienstes auf den am Kriegstheater liegenden Eisenbahnen in Verbindung mit jenen des Hinterlandes nach bestimmten Betriebs-Reglements. Ebenso fällt ihr die oberste Leitung des Feldtelegraphen-Dienstes zu, wobei sie in stetem Einvernehmen mit der General-Telegraphen-Direction zu handeln hat, um Unterbrechungen zwischen dem Netze des Feld- und des permanenten Telegraphen zu vermeiden; hiezu untersteht ihr auch das Personal der Anschlusstationen zwischen den genannten Gruppen, wenngleich dasselbe der Staatstelegraphen-Verwaltung angehört. Diese militär-technische Verkehrsdirection bildet die Vermittlerin zwischen den Commanden der Special-Genietruppen und den höheren Militär- und Civilbehörden in allen Angelegenheiten ihres Faches; durch dieselbe wird im Frieden die Ausbildung der Specialtruppen inspicirt und der Dienstbetrieb bezüglich aller Gattungen Communicationen der Kriegsbrücken, Eisenbahnen, Telegraphen, Luftballons und Brieftauben geregelt.

Bei der Verkehrsdirection wird das gesammte Eisenbahn- und Telegraphennetz Spaniens genau evident gehalten, über das bewegliche und feste Material, sowie über die Personalien dieser Netze genaues Verzeichnis geführt, kurz alle Umstände erwogen, welche den militärischen Betrieb im Kriege beeinflussen können, und geeignete Vorschläge zur Hebung dieses Verkehrs erstattet, z. B. was den Fassungsraum der Bahnstationen, die Construction der Nebengeleise, Landungsbrücken, beweglichen Rampen etc. anbetrifft. In gleicher Weise wird der Übersicht des Straßennetzes, namentlich betreffs der Kunstbauten und des Zusammentreffens mit Eisenbahnen, sowie den bezüglichen

Demolirungsprojecten volle Aufmerksamkeit geschenkt, ebenso den Plänen über die feldmäßige Wiederherstellung solch demolirter Strecken, der Beschaffung des Materiales und Personales hiezu etc. etc. Wenn es die Finanzlage des Staates erlauben wird, sollen auf den größeren Linien eigene, dem Verkehrdirector unterstehende Genie-Inspectionen errichtet und hiezu das Territorium der Halbinsel entsprechend der Ausdehnung des Eisenbahnnetzes in ein Anzahl Districte eingetheilt werden. Bis dahin werden diese Dienste vom Stabe der Reserve-Contingente der Verkehrstruppen versehen, und es gehört hieher vornehmlich auch die genaue Standesführung über alle, bei einer Mobilisirung zum Einrücken verpflichteten, Eisenbahn- und Telegraphen-Bediensteten sowie über ihre Verwendung in diesen Anstellungen, um sie mit derselben Bestimmung im Kriege in die neugebildeten Eisenbahn- und Telegraphen-Compagnien einreihen zu können. Mit der Führung der Register und Documente über die Contingente der ersten und zweiten Reserve jener Genie-Truppenkörper, die sich aus dem ganzen Reiche ergänzen (Pontoniere, Eisenbahner, Telegraphen, topographische Brigade, Arbeitersection) ist der Oberstlieutenant, der Major und zwei Hauptleute der Verkehrsdirection betraut; der Major ist überdies *Jefe del Detall* (ähnlich unserem Präses der Verwaltungs-Commission). Für die militär-technische Verkehrsdirection sind im Budget 46.600 Pesetas eingestellt.

Die topographische Brigade wird als selbständiger Körper derselben Aufgabe zurückgegeben, welche ihr vor der letzten Reorganisation vom 14. December 1883 zugefallen war, d. i. Aufnahme und Evidenthaltung von Plänen der Festungen und ihrer Umgebungen; außerdem wird ein Theil ihres Personales von vornherein in der Anwendung der Lithographie und der Topographie zu militärischen Zwecken geübt. Im Kriege wird sie dem Armee-Hauptquartier zugetheilt, wo sie direct dem General-Genie-Chef untersteht.

Die topographische Brigade erheischt einen jährlichen Aufwand von 60.557 Pesetas.

Die Arbeiter-Section besteht aus Soldaten von besonderer professioneller Geschicklichkeit; sie findet im Frieden in den Geniewerkstätten zu Guadalajara zur Erzeugung und Ausbesserung der verschiedenen Werkzeuge und Gegenstände des Genie-Feld- und Belagerungsparkes Verwendung, sowie zur Herstellung des von den Regimentern zur theoretischen und praktischen Ausbildung benöthigten besonderen Materiales. Durch diese Neuformation entfällt von nun an die Nothwendigkeit zur Commandirung von Soldaten aus den Regimentern. Während des Krieges wird diese Special-Abtheilung der Armee-Hauptquartier zugetheilt, welches ihnen ihre Rolle als wertvolle Unterstützung bei Durchführung jener Arbeiten zuweist, die durch ihre Wichtigkeit und schwierige Ausführung eine besondere professionelle Fertigkeit erfordern. Im Frieden untersteht die Arbeitersection dem als Chef des Genie-Central-Etablissements in Guadalajara fungirenden Akademie-Director, welcher von nun an die General-Majors-Charge bekleidet und überdies mit der Verwaltung wie auch Instandhaltung aller Genie-, Feld- und Belagerungsparks betraut ist. In dieser Stellung obliegt ihm auch die Vervollkommnung der maschinellen Hilfsmittel der Werkstätten, sowie das Studium der für die Arbeiten der Genietruppen vortheilhaften Apparate und Werkzeuge der Privat-Industrie

Für den genannten Chef des Central-Etablissements sind im Budget der Geniewaffe 10.000 Pesetas eingestellt.

Naturgemäß ist die Verfassung der technischen Reglements für die einzelnen Zweige des Ingenieurwesens, sowie der Vorschriften für den Eisenbahn- und Telegraphendienst, überhaupt aller einschlägigen Instructionen, Programme etc. im Zuge. Hauptmann Holzner.

(Schluss folgt.)

Kleine Notizen.

Der Pfund-Schmid'sche Landtorpedo. Vor Kurzem wurden zu Thun (Schweiz) neue Landtorpedos versucht; die Erfinder sind Geniemajor Pfund und Mechaniker Schmid aus Zürich. Der Pfund-Schmid'sche Torpedo besteht: 1. aus einer dreifachen Umhüllung von Gusseisen, welche derart organisirt ist, dass sie bei der Sprengung in zahlreiche Stücke zersplittert; 2. aus einer inneren Ladung von Sprenggelatine oder Dynamit und 3. aus einer Zündvorrichtung.

Die Explosion kann entweder mittels eines Eisendrahtes aus der Entfernung erfolgen oder auch durch unwillkürlichen Druck oder Zug, welcher durch den Angreifer während des Marsches ausgeübt wird. Die Zündung ist eine absolut verlässliche: bei den Versuchen in Thun kam nicht ein einziger Versager vor.

Mit einer kleinen Dynamitladung erhält man ca. 250 bis 300 Sprengstücke, welche über einen Raum von ungefähr 200*m* zerstreut werden. Die Größe der Sprengstücke nähert sich jener der Feldgeschütz-Projectile.

Pfund und Schmid hatten nebstdem auch die geistreiche Idee, von derselben Basis ausgehend, Leuchttorpedos zu construiren. Die gusseiserne Hülle und die Dynamitladung wurden bei dieser Species von Torpedos durch eine Leuchtmasse, einer Art bengalischen Feuers ersetzt, welche gleich der anderen Torpedoladung entzündet wird und durch mehrere Minuten brennt. Man wäre hiedurch im Belagerungskriege im Stande die Tranchéen gegen jede feindliche Überraschung zu sichern, indem der Gegner, durch seine Annäherung die Leuchttorpedos entzündend, sich selbst verrathen würde.

Die Pfund-Schmid'schen Torpedos sind mit einer Variante für Seezwecke durch ihre Erfinder der französischen Regierung zum Kaufe angetragen worden.

(„*L'avenir militaire*" 1885. Nr. 1000.)

Einführung von Luftballons in der italienischen Armee. Ende Juni d. J. wurden zu Rom Versuche mit gefesselten Luftballons von Seite der Heeresverwaltung durchgeführt, nachdem letztere sich schon früher entschlossen hatte, dieselben definitiv im Heere einzuführen.

Die Versuche erstreckten sich vorerst auf das Füllen eines Ballons mit Wasserstoffgas, auf mehrere Aufstiege mit gefesseltem Ballon bis zur Höhe von 500*m*, auf das Telegraphiren der in demselben befindlichen Luftschiffer (Beobachter), dann auf das Niederziehen des Ballons und schließlich auf eine freie Fahrt. Diese Erprobung soll die betreffende Versuchscommission in jeder Beziehung befriedigt haben, namentlich was das verhältnismäßig rasche Füllen des Ballons anbelangt.

Zunächst wurden bloß zwei Ballons, jeder von ungefähr 500m^3 Inhalt, welche im Stande sind, mindestens zwei Personen zu tragen, bei der Pariser Firma Yon angekauft.

Zum Fesseln dieser Ballons dienen Halteseile, in welche für den telegraphischen Verkehr zur Erde doppelte metallische Leiter eingesponnen sind.

Zu jedem Ballon gehört[1]) ein Wagen zum Transport desselben, ein Wasserstoffgas-Generator, gleichfalls auf einem Wagen ruhend, und ein Locomobil, welches für den Betrieb des Generators und zum Auf- und Abwickeln des Ballon-Halteseiles mittels einer Winde dient.

---

[1]) Das Ballonwesen ist ähnlich wie in Frankreich organisirt.

c)	Anschaffung von Feldartillerie-Material	4,785.000 L.
d)	Erwerbung von Artillerie- und Infanterie-Schießplätzen, Einrichtung derselben, dann Bau von Magazinen, Reitschulen	4,500.000 L.
e)	Errichtung verschiedener Institute und Etablissements .	4,800.000 L.
f)	Bau von Straßen, Eisenbahnen und Herstellung anderer militärischer Objecte	10,000.000 L.[1]
g)	Dotation der Festungen mit Genie-Material; Belagerungsparks.	2,000.000 L.
h)	Wellenbrecher und fortificatorische Verstärkung des Hafens von Spezia.	13,000.000 L.
i)	Armirung der Befestigungen und Beschaffung von Festungsartillerie-Material	20,000.000 L.
k)	Bau von Küstenbefestigungen	57,500.000 L.
l)	Anlage von Befestigungen zu Rom und Capua. . . .	20,000.000 L.
m)	Anlage von Sperrforts	26,500.000 L.
n)	Beschaffung schwerer Geschütze (Küstengeschütze) . .	19,600.000 L.

Doch stehen der Heeresverwaltung außer diesen Summen noch weitere außerordentliche Credite im Betrage von 79,065.000 L. zur Verfügung, die — ihr vom Parlamente schon in früheren Jahren bewilligt — bis jetzt noch nicht aufgebraucht wurden, so dass der eigentliche verfügbare außerordentliche Credit 294·5 Millionen beträgt. Diese Summe soll nicht auf einmal, sondern, auf mehrere Jahre vertheilt, ratenweise verwendet werden, und es haben die einzelnen Raten nicht weniger als 30 Millionen zu betragen. Bei der Formulirung des vorstehenden Gesetzentwurfes gab der Kriegsminister die Erklärung ab, es mögen alle jene Einnahmen des Staatsschatzes, welche künftig noch der Kriegsverwaltung zugeschrieben werden könnten, nicht in das außerordentliche, sondern in das ordentliche Erfordernis eingestellt werden, da sich die Nothwendigkeit ergeben wird, letzteres um rund 15 Millionen erhöhen zu müssen.

Diese Maßregel ist dadurch bedingt, dass eine Vermehrung der Artillerie und Cavallerie, sowie die Erhöhung des gegenwärtigen Friedensstandes der Compagnien von 86 auf 100 Mann nothwendig erscheint, ferner die Qualität und Instandhaltung des Pferdematerials einer Aufbesserung bedarf.

Über die Verwendung der sub *c*, *g*, *i* und *n* ausgewiesenen Summen ist dem erwähnten Journal Folgendes zu entnehmen:

ad *c*. Von dieser Summe sollen

1. Reservevorräthe an eisernen Fuhrwerken für 9*cm* und 7*cm* Geschütze,
2. das Material für 24 9*cm* fahrende und 2 7*cm* reitende Batterien beschafft und
3. die gegenwärtigen Shrapnelzünder durch Doppelzünder — mit welchen günstige Resultate erzielt wurden — ersetzt werden.

Durch die Beschaffung der für die 24 9*cm* Batterien erforderlichen Geschütze soll endlich das für die Feldartillerie festgesetzte Verhältnis von

[1]) Nach dem „*Giornale militare ufficiale*“ auf Grund königl. Decretes vom 2. Juli l. J. wurden indes bloß 5,000.000 fl. bewilligt.

2 : 1 der 9*cm* zu den 7*cm* Geschützen erreicht werden, so dass mit der Aufstellung des 11. und 12. Feldartillerie-Regimentes jedes Regiment fortan aus 8 9*cm* und 4 7*cm* Batterien bestehen wird.

Der Bericht des Kriegsministers bezeichnet die Aufstellung der auf Grund des Heeres-Organisations-Statutes vom 29. Juni 1882 systemisirten, für die Mobilmiliz noch fehlenden 16 Feldbatterien [1]), bezw. des hiefür erforderlichen Materiales für sehr wünschenswert, doch ist diese Maßregel insolange undurchführbar, als nicht das nothwendige Mannschafts-Contingent zur Einreihung in die Mobilmiliz gelangt. Vorläufig stehen im Falle einer Mobilisirung zur Disposition der Mobilmiliz 36 Feldbatterien, von denen je 3, zu einer Artillerie-Brigade (Batterie-Division) vereint, jedem Feldartillerie-Regimente zugewiesen sind.

Das Reserve-Material der Feldartillerie, welches ursprünglich aus 20 9*cm* und 16 7*cm* Batterien bestehen sollte, wird infolge der erwähnten Vermehrung von 24 9*cm* Batterien aus 24 9*cm* und 12 7*cm* Batterien bestehen, wodurch auch hier das angestrebte Verhältnis der 9*cm* zu den 7*cm* Geschützen mit 2 : 1 erreicht wird. Die demzufolge erübrigenden 7*cm* Geschütze sollen auf den Inseln und in Befestigungen Verwendung finden.

Außer den für die Ausfallsbatterien und für die Armirung der festen Plätze systemisirten 272 Feldgeschützen fehlen eigentlich noch 14 7*cm* und 392 9*cm* Kanonen zur Completirung des Feldartillerie-Materiales, doch beschränkt sich diesmal der Kriegsminister auf die Beschaffung des Materiales der bereits citirten 24 9*cm* Feldbatterien (192 Geschütze), und es sollen die übrigen Geschütze aus bereits früher bewilligten Crediten beschafft werden, während die Aufstellung der Reserve-Batterien, bezw. die Beschaffung ihres Materiales, bis zur Ausgabe des neuen eisernen Fuhrwerkes der Feldartillerie aufgeschoben wird.

ad *g*. Diese Summe soll

1. zur Dotation der im Bau befindlichen Grenzbefestigungen mit Geniematerial,

2. zur Beschaffung elektrischer, für die Beleuchtung des Umterrains der festen Plätze bestimmter Apparate und

3. zur Beschaffung von Telegraphen-Material, dann Material für Genie-Belagerungsparks — in dem Ausmaße, entsprechend einem Artillerie-Belagerungsparke von 220 Geschützen — Verwendung finden.

Bei der Dotation der Genie-Belagerungsparks ist auch auf die Einführung des Luftballons zur Recognoscirungs-Zwecken Bedacht genommen, es sollen jedoch vorerst noch die diesbezüglich anzustellenden Versuche abgewartet werden [2]).

ad *i* und *n*. Bei diesem Titel stellte die parlamentarische Commission die nachfolgenden Fragen, deren Beantwortung durch den Kriegsminister die Verwendung der geforderten Summe auf das zweckmäßigste erkennen lässt:

1. Welche Verwendung ist mit den bestehenden Vorderladgeschützen beabsichtigt? In welchem Maße werden sie zur Armirung zugelassen? Werden

---

[1]) Für die Mobilmiliz sind nach dem Organisations-Statut vom 29. Juni 1882 52 Batterien normirt.

[2]) „Mittheilungen" 1885, Notizen Seite 99.

die neuen festen Plätze ausschließlich mit Hinterladkanonen armirt und dafür die vorhandenen Vorderladkanonen in den schon bestehenden Festungen verwendet?

2. Welche Caliber beabsichtigt man anzunehmen, und in welchem Verhältnis würden sie zur Vertheilung gelangen?

3. Welches Verhältnis zwischen Kanonen und Wurfgeschützen will man bei der Armirung der Küstenbefestigungen einhalten?

Der Kriegsminister erwiderte, dass die neuen festen Plätze nur mit Hinterladgeschützen armirt werden, dagegen soll die Armirung der bereits bestehenden Plätze zu zwei Drittel aus Hinterlad- und zu einem Drittel aus Vorderladgeschützen bestehen.

Die fortan noch übrigen Geschütze letzterer Gattung würden eingeschmolzen werden. Zur Completirung der angenommenen Caliber-Serie für die Festungsgeschütze fehlen noch die 21*cm* Kanone und der 24*cm* Mörser, welche gegenwärtig dem Versuche unterliegen. Was jedoch die Vertheilung der Caliber anbelangt, so wurde dieselbe fallweise über Antrag von eigens bestellten technischen Commissionen gelegentlich der Armirung neuer Werke sowohl, als auch einer Änderung derselben bei bereits bestehenden Werken vorgenommen. Bei der Armirung eines Werkes ist man stets von dem Grundsatze ausgegangen, dasselbe mit einer gewissen Zahl Geschütze von bedeutender Wirkung und einer größeren Zahl leichter und beweglicher Geschütze auszurüsten. Für die Vertheidigung der Küste sollen ausschließlich Haubitzen [1]) (kurze Kanonen) beschafft werden, da die Meinung vorherrscht, die Küstenvertheidigung sei auf den Bogenschuss zu basiren.

Ein ganz besonderes Interesse bietet die durch die parlamentarische Commission erfolgte Besprechung der Auslagen für fortificatorische Zwecke, so dass wir uns hier an eine strengere Wiedergabe des in der „*Italia militare*“ Gesagten halten wollen.

Die Lösung der Befestigungsfrage kann nur von zwei Gesichtspunkten aus in Betracht gezogen werden; entweder zieht man die gesammte Landesbefestigung oder bloß die Anlage der dringendsten Befestigungen in Rechnung. Die gesammte Landesbefestigung würde die Landesperipherie (Küste) und alle Binnenplätze — die Anlage der dringendsten Befestigungen bloß die Küste und die Plätze Rom und Capua umfassen. Für den ersteren Fall wären rund 900 Millionen, für den letzteren 450 Millionen Lire nothwendig. Bei diesem Anlasse wurde auch die Frage aufgeworfen, ob es nicht zweckmäßiger wäre, diese Summen für die Erhöhung der mobilen Streitkräfte, speciell aber der Marine zu verwenden. Diese Ansicht wurde sofort verworfen, weil das Heer einer gewissen Anzahl Stützpunkte nicht entbehren kann und der Apennin befestigt werden muss, sollen die Sperren in den Alpenthälern nicht umgangen werden können. Einer feindlichen Invasion vorzubeugen ist nur dann möglich, wenn im Apennin und in den Alpen die nothwendigen Sperren angelegt und jene Punkte an der Küste befestigt sind, welche die Action der eigenen Flotte unterstützen oder sonst einer feindlichen Flotte eine bequeme Operationsbasis bieten könnten. Weiters müssen aber auch die Arsenale und Etapen-Stationen der eigenen Flotte, sowie gewisse strategisch wichtige Küstenpunkte

[1]) *Obici.*

(Häfen) gesichert werden, woraus sich wieder die Nothwendigkeit ergibt, gewisse Inseln zu befestigen.

Nach einem speciellen Entwurfe sind zur Befestigung der Alpen, des Apennins und Verona's noch 131,050.000 L., für jene der Küste und der Inseln 254,100.000 L., für die beiden Plätze Rom und Capua 64,850.000 L. erforderlich. Werden der Heeresverwaltung die unter den verschiedenen Titeln verlangten Summen bewilligt, so bleiben noch immer ungefähr 300,000.000 L. für die Completirung der Küstenbefestigung und der Befestigung von Rom und Capua erforderlich.

Nach den Ausführungen des Kriegsministers sollen nebst den nunmehr geforderten 13 Millionen noch 49,650.000 oder im ganzeu 62,650.000 L. für den Ausbau des Kriegshafens von Spezia nothwendig sein.

Die bereits mit früheren Gesetzen zum Zwecke der Küstenbefestigung bewilligten Summen wurden für Befestigungsanlagen in der Rhede von Vado, zur Sicherung der Ankerplätze Portoferrario und Portolongone, dann für die Herstellung der wichtigsten Batterien am Monte Argentaro, sowie ferner für die Etablirung einer ersten Vertheidigungslinie an der Seeseite von Genua verausgabt. Von den derzeit geforderten Crediten sollen in Livorno und Lucca neue Befestigungen angelegt, die in der Rhede von Gaëta in der Ausführung befindlichen fortificatorischen Objecte completirt, dann die ersten zur Beherrschung der Meerenge von Messina bestimmten Werke erbaut werden. Auch sollen hievon die für die Vertheidigung des *Mare grande* von Tarent nothwendigen Wellenbrecher und die Sicherheitsumfassung des in dieser Stadt vorhandenen Arsenales hergestellt werden. Die Vervollständigung der projectirten Befestigungsanlagen in der Meerenge von Messina und von Tarent bleiben dagegen einem späteren Zeitpunkte vorbehalten.

Bei der Verhandlung über die für die Anlage von Sperrforts geforderten 26,500.000 L. — von welchen auch ein Theil für Verona und Mestre aufgewendet werden soll — wurde das bisher befolgte System der Anlage von Sperrforts seitens des Deputirten Araldi einer lebhaften Kritik unterzogen. Seiner Ansicht nach sind die Sperrforts zu weit von der Landesgrenze und zu tief in den einzelnen Thälern angelegt worden, man hat daher schon von vornherein auf die Verwertung der auf den Jochen und in den höheren Thalpartien anzutreffenden natürlichen Vertheidigungsmittel verzichtet, während dieselben gerade möglichst knapp an der Grenze anzulegen gewesen wären, um hiedurch den feindlichen Colonnen schon das Überschreiten derselben, bezw. das Vordringen auf den vorhandenen Übergängen gleich anfangs zu verwehren. Indes wurde der defensive Nutzen, den die Alpen überhaupt bieten, lediglich auf die Trennung der verschiedenen bereits eingedrungenen Colonnen des Gegners reducirt. Er bedauert, dass die Alpenübergänge fast überall für das Eindringen gegnerischer Streitkräfte offen gelassen wurden, und dass man sich bloß darauf beschränkt hat, im Ernstfalle die Straßen, welche von denselben in's Land herabführen, zu zerstören, wodurch allenfalls der geringe Vortheil erzielt wird, das Eintreffen des Gegners vor der Front dieser so weit rückwärts etablirten Vertheidigungslinie (Sperrforts) um wenige Tage oder höchstens um eine Woche verzögert zu haben.

Die Wahl der Positionen für die Sperrforts ist aber auch aus dem Grunde unvortheilhaft, weil der von dominirenden Stellungen aus vordringende

Gegner im Stande sein wird, dieselben stets vom Feinde zu säubern, zumal es ihm fast immer möglich werden dürfte, dieselben unter concentrisches Feuer zu nehmen. Ihr haftet aber noch der Nachtheil an, dass der Gegner gleich anfangs verhältnismäßig tief in's Land vorzudringen und sich in den angrenzenden Thälern auszubreiten vermag, infolge dessen daher der von der Sperrfortslinie offensiv-defensiv zu vertheidigende Raum nicht nur bedeutend ausgedehnt, sondern dem Gegner auch die Möglichkeit geboten wird, dieselbe zu umgehen. Anders würden sich die Verhältnisse gestalten, wären die Sperren an der Landesgrenze und weiter thalaufwärts angelegt worden; man besäße den Vortheil, zu ihrer Vertheidigung weit weniger Kräfte zu bedürfen, so wie man auch in der Lage wäre, mit diesen selbst einem überlegenen Gegner einen hartnäckigen, wenn nicht unüberwindlichen Widerstand zu leisten, u. zw. auf verhältnismäßig engem Raume. Indessen hat man sich der Gefahr ausgesetzt, früher oder später von überlegenen Kräften auf einem ausgedehnteren und somit auch verschiedenartiger gestalteten Raum — auf welchem es unmöglich sein wird, alle Operationen des Gegners wahrzunehmen und ihnen rechtzeitig zu begegnen — umgangen oder überwältigt zu werden.

Besonders mangelhaft findet der genannte Deputirte die Vertheidigungsmaßregeln an der Grenze gegen Frankreich, u. zw. infolge Unterlassung der Befestigung des Passes von Mont-Genèvre, über welchen eine vorzügliche Straße von Briançon nach Susa führt. Seiner Meinung nach steht einer feindlichen Invasion Italiens von dieser Seite nichts im Wege, denn die von der Landesgrenze ebenfalls zu weit abliegende Vertheidigungslinie Fenestrelle-Exilles — deren Werke mit freistehendem Mauerwerk einem veralteten Typus angehören — vermag einem lebhaften Angriffe für längere Zeit nicht zu widerstehen. Durch Überwältigung dieser Linie aber ist der Übergang über den naheliegenden Mont-Cenis durch die Besetzung Susa's umgangen und kann der Gegner infolge der Nichtbefestigung des Mont-Genèvre-Passes, nach Überschreitung desselben, von Oulx aus, den südlichen Ausgang der Galleria von Frejus im Rücken fassen.

Der Gegner kann aber auch über das Joch von Sestrières in das Chisone-Thal gegen Fenestrelle vordringen. Im oberen Theile dieses Thales findet er dann zahlreiche, gleichfalls nicht zur Vertheidigung hergerichtete und bequeme Übergänge und kann sich somit des zwischen dem Chisone und Pellice befindlichen Bergstockes, dann des Germagnasca-, M. Martino- und Angrogna-Thales, sowie der dort vorhandenen guten Straßen bemächtigen und sich weiter über Perrero und Perosa entweder gegen Pignerolo oder gegen Fenestrelle wenden und sich so den Weg in die Ebene öffnen.

Sollte jedoch von der Sperrung des Überganges über das Joch von Sestrières, welches in seiner ganzen Ausdehnung auf italienischem Boden liegt, abgesehen werden, so ist es umso nothwendiger, den Pass über den Mont-Genèvre unbedingt zu befestigen, der dann sowohl das Thal der Dora, als auch die Gallerien von Frejus und Exilles gleichzeitig deckt.

Nach der Ansicht des erwähnten Deputirten sollen ferner die Sperren von Fenestrelle und Exilles durch die theils begonnenen, theils noch projectirten Befestigungswerke auf Colle dell'Assietta an Wert durchaus nicht gewinnen, weil einerseits diese beiden Flügel für sich zu schwach, anderseits die Werke auf der Assietta zu hoch und von jenen zu weit entfernt sind, um sie durch

ihr Geschützfeuer wirksam unterstützen zu können, dann aber auch weil mit dem einen oder dem anderen Flügel die ganze Linie fallen muss.

Was die Befestigungsanlagen Rom's anbelangt, so spricht sich derselbe Deputirte über sie nicht weniger ungünstig aus. Nach seinem Dafürhalten soll die Stadt gegen das Bombardement nicht geschützt und der Gefahr ausgesetzt sein, gerade jene Abschnitte des Umterrains, in welchen die besten Genusswässer am reichlichsten vorhanden sind, im Ernstfalle einzubüßen. Er ist auch überzeugt, dass die Stadt schon innerhalb der ersten Tage nach bewirkter Landung eines von der Meeresseite vorgehenden Angreifers vollständig eingeschlossen sein wird, weil ein geschickter und energischer Gegner weder zum Angriffe auf die permanenten Forts des äußeren Gürtels, noch zur Etablirung des belagerungsmäßigen Angriffes schreiten wird. Der Gegner wird sich im Gegentheile bemühen, sofort die vollständige Einschließung des Platzes durch eine schleunige Besitzergreifung jener 6 oder 7 Zugänge auf Rom zu bewirken, welche allein auf dem ganzen Umterrain den Verkehr der Provinzen mit dem Platze vermitteln, einer Action von Seite der Forts vollkommen entzogen und bisher auch noch nicht befestigt sind.

Ein überraschend vordringender Gegner kann sich aber ohne Schwierigkeiten dieser Zugänge bemächtigen, welche mit relativ schwachen Kräften leicht zu halten sind. Ist der Gegner im Besitze der Zugänge, so wird er, infolge der bald nachkommenden Verstärkungen, in der Lage sein, jedes aus den angrenzenden Provinzen vordringende Entsatzcorps zurückzudrängen und die Stadt schon wenige Tage nach seiner bewirkten Landung gänzlich zu isoliren. Auch wird den Angreifer nichts hindern, sich nachher der beiden höchst wichtigen Höhengruppen: der Colli Albani und der östlich des Lago di Bracciano befindlichen Erhebungen — welche von den hauptsächlichsten Communicationen dieser Zugänge theils durchschnitten, theils berührt werden und seine natürliche Verbindung mit dem Meere bilden — zu bemächtigen, sie mit dem größeren Theile seiner Streitkräfte zu occupiren, hiedurch seine maritime Operationsbasis zu decken und sich auch auf den ausgedehnten gesunden Plateaux dieser Höhengruppen einen bequemen Lagerplatz einzurichten.

Nach der Anschauung Herrn Araldi's kann der Angreifer sodann schon in wenigen Tagen von diesen durch die Tiber getrennten Höhen die Stadt über die Forts hinweg unbelästigt bombardiren [1]), während die Besatzung der Forts allein durch die verderbliche Wirkung der in denselben herrschenden Malaria decimirt werden wird. Hieraus ist leicht zu entnehmen, dass der Besitz dieser Höhen dem Vertheidiger in permanenter Weise gesichert werden muss, schon um dem Angreifer die einzige geeignete Operationsbasis damit zu entziehen. Durch diese Maßregel würde aber auch der Angreifer gezwungen sein, sich in den zwischen den erwähnten Höhengruppen befindlichen Niederungen zu entfalten und sich dem verderblichen Einflusse der in denselben herrschenden Malaria, sowie auch dem dominirenden Feuer der auf den genannten Höhengruppen errichteten permanenten Werke auszusetzen. Will er sich jedoch dem entziehen, so muss er sich entweder dieser Werke —

[1]) Erscheint uns fraglich, da die Entfernung der Höhen von der Stadtumfassung rund 20*km* beträgt. (A. d. Ü.)

die zweckentsprechende Ausbildung der Fahrer u. a. verfügt das Regiment über die in seiner Garnison liegende Trainsection, soweit es deren allgemeiner Dienst zulässt.

Behufs Organisirung des Munitionsnachschubes für alle Waffen besteht die Munitionscolonne eines jeden Divisions- und Corps-Artillerie-Regimentes aus 20 Wagen in 2 Sectionen, deren erste (zweite) Kleingewehr-(Geschütz-)Munition führt. In ähnlicher Weise zerfällt jede Munitionscolonne der beiden Gebirgs-Artillerie-Regimenter in 2 Sectionen, jede zu 50 Tragthierlasten. Die Munitionscolonne des Belagerungs-Artillerie-Regimentes besteht — falls dieses mit seinem eigenen Materiale als Positions-Artillerie ins Feld rückt — ebenfalls aus 20 Fuhrwerken von gleicher Beweglichkeit wie jenen der anderen Colonnen.

Um ohne Inanspruchnahme eines eigenen Credites die geplante Neu-Organisation der Artillerie bewerkstelligen zu können, bleiben während einer Übergangsperiode von 11 Monaten sämmtliche 6. Batterien der Divisions-Artillerie-Regimenter, sowie die 3. und 4. Batterie des neu formirten 5. Corps-Regimentes *en cadre*. Nachdem überdies während derselben Zeit das Belagerungs-Artillerie-Regiment noch keine eigene Bespannung erhält, so werden durch diese verminderten Stände an Personal und Bespannung (wie die bez. Tabelle zeigt) die nöthigen Mittel zur Deckung der Organisationskosten incl. der Pferde- und Maulthier-Beschaffung verfügbar. Nachdem also die im Budget pro 1883/84 ursprünglich eingestellten 300 Geschütze bereits infolge königlicher Anordnung vom 14. December 1883 auf 330 vermehrt wurden, soll die im Zuge befindliche neueste Organisation schließlich die Geschützzahl auf 388 bringen (180 8*cm*, 120 9*cm* Feldgeschütze, 72 8*cm* Gebirgskanonen, 16 14*cm* Positionsgeschütze), wenn auch vorläufig während der ersten Periode nur mit 346 Geschützen (150 8*cm*, 108 9*cm*, 72 Gebirgs-, 16 Positionskanonen) zu rechnen sein wird.

Die Stabsstationen der ausschließlich für den Dienst in Festungs- und Küstenwerken bestimmten Festungs-Artillerie-Bataillone, sowie die hievon zu entsendenden Detachements sind aus Nachstehendem zu ersehen. durch Umnumerirung wird das bisherige 9. (10.) Bataillon nunmehr zum 3. (9.). Aus ökonomischen Rücksichten und solchen der Ausbildung erfolgt der Wechsel der Detachements nach zwei Jahren, nur jene der kleineren Plätze in Nord-Afrika werden wegen des beschwerlichen Dienstes alle 6 Monate abgelöst. Die Minimalstärke dieser Detachements ist mit 20 Mann festgesetzt und sind selbe mindestens von einem Artillerie-Lieutenant zu befehligen. Zur Erwerbung der praktischen Erfahrungen darf kein Officier früher zur Festungs-Artillerie eingetheilt, noch mit irgend einem besonderen Auftrage betraut werden, bevor er nicht zwei Jahre in den Artillerie-Regimentern praktisch gedient hat.

(leichte und 9*cm* Linien-Kanone) ist die 7·85*cm* Stahlkanone als leichtes Feldgeschütz bereits reglementär und repräsentirt überhaupt das leichteste Feldgeschütz, indem das Rohrgewicht nur 282*kg* beträgt, das 3·5 Caliber lange Geschoss 6·3*kg* schwer und mit 1·55*kg* Ladung 455*m* Anfangsgeschwindigkeit erhält; die complete Lafette mit Rohr, gepackt, wiegt nur 683*kg*, das complete gepackte Geschütz 1380*kg*.

(A. d. R.)

Nummer des Bataillons	Zahl der Compagnien	Vertheilung der Compagnien	Garnison	Hauptmann, Compagnie-Commandant	Lieutenant	Unterlieutenant	Mann vom Feldwebel abwärts	Anmerkung
I	6	4	Barcelona (Stab)	4	8	4	372	
		1	Lerida	1	.	1	58	
			Tortosa	.	1	.	20	
			Tarragona	.	1	.	20	
		1	Gerona	.	1	.	20	
			Seo de Urgel	1	.	1	40	
			Figueras	.	1	.	33	
II	6	4	Cádiz (Stab)	4	8	4	372	
		2	Badajóz	2	3	2	146	
			Ciudad Rodrigo	.	1	.	40	
III	6	3	Ceuta (Stab)	3	6	3	279	Die Detachements in Peñon, Alhucemas und Chafarinas werden alle 6 Monate abgelöst.
		1	Málaga	1	.	1	53	
			Alhucemas	.	1	.	20	
			Peñon	.	1	.	20	
		1	Melilla	1	1	1	73	
			Chafarinas	.	1	.	20	
		1	Algeciras	.	1	1	40	
			Tarifa	1	.	1	53	
IV	4	2½	Ferrol (Stab)	2	5	3	229	
		½	Coruña	1	1	.	50	
		1	Vigo	.	1	1	43	
			Gijón	1	1	.	50	
V	4	3	Pamplona (Stab)	3	6	3	279	
		1	San Sebastian	1	1	.	61	
			Jaca	.	1	1	32	
VI	4	3½	Cartagena (Stab)	4	6	4	332	
		½	Alicante	.	1	.	20	
			Peniscola	.	1	.	20	
VII	4	2½	Santoña (Stab)	2	5	3	229	
		1	Bilbao	1	2	1	93	
		½	Burgos	1	1	.	50	
VIII	4	3	Mahón (Stab)	3	6	3	279	
		1	Palma	1	1	1	73	
			Ibiza	.	1	.	20	
IX	4	2	Santa Cruz de Tenerife	1	3	2	146	
		2	Palma	1	1	.	40	
		2 en cadre	Santa Cruz de Tenerife	2	2	2	20	

Die bisher eigentlich nur zur Bewachung und Conservirung des Materiales bestandenen kleineren Artillerie-Detachements werden durch Magazinswächter und Artillerie-Arbeiter ersetzt.

Nummer des Artillerie-Depots	Sitz des Stabes	Territorium	Umfasst die Militär-zonen Nr.	Zahl der Militär-rayone	Gesammtzahl der Militärzonen des Depots	Ergänzt die Artillerie-Regimenter oder Bataillone
1	Madrid	General-Capitanat Neu-Castilien	1—14	14	22	Belagerungs-Regiment, 2. Corps- und 4. Divisions-Regiment
		Provinz Valencia . . .	42—47	6		
		„ Albacete . . .	55 u. 56	2		
2	Barcelona	General-Capitanat Catalonien	15—30	16	21	1. Gebirgs- und 2. Divisions-Regiment, 8. Festungs-Bataillon
		General-Capitanat Balearen-Inseln	139 u. 140	2		
		Provinz Castellón de la Plana	48—50	3		
3	Sevilla	General-Capitanat Andalusien	31—41	11	17	1. Corps- und 5. Divisions-Regiment, 2. Festungs-Bataillon
		General-Capitanat Estramadura	119—124	6		
4	Coruña	General-Capitanat Gallicien	61—77	17	17	5. Corps-Regiment, 4. und 7. Bataillon
5	Zaragoza	General-Capitanat Aragonien	78—86	9	23	2. Gebirgs- und 3. Corps-Regiment, 1. Festungs-Bataillon
		General-Capitanat Navarra	125—127	3		
		General-Capitanat Baskenland	135—138	4		
		General-Capitanat Burgos	128—134	7		
6	Valladolid	General-Capitanat Alt-Castilien	101—118	18	18	4. Corps- und 1. Divisions-Regiment, 5. Bataillon
7	Granada	General-Capitanat Granada	87—100	14	22	3. Divisions-Regiment, 3. und 6. Festungs-Bataillon
		Provinz Murcia. . . .	57—60	4		
		„ Alicante . . .	51—54	4		
			Summe. .	140		

Anmerkung. Für die auf den Canarischen Inseln befindlichen Artilleristen und Truppen fungirt der Commandant des 9. Festungs-Artillerie-Bataillons als Reserve-Commandant und wird in den bezüglichen Dienstesgeschäften von den Officieren der zwei Cadre-Compagnien unterstützt.

Hinsichtlich des artilleristischen Dienstes unterstehen die Festungs-Artillerie-Compagnien direct dem Artillerie-Commandanten des Platzes, wo sie garnisoniren, und es wird die betreffende Festung in so viele Rayone getheilt, als solche Compagnien vorhanden sind. Jeder der letzteren wird ein Rayon zugewiesen, in welchem ihr die Verwaltung des Materiales unter Verantwortlichkeit des Hauptmanns obliegt, der auch die Dienstesausbildung seiner Compagnie innerhalb ihres Rayons zu leiten hat.

Von den bisher bestandenen fünf Musikbanden der Festungs-Artillerie werden vier aufgelöst, und es behält nur das in Cádiz stationirte 2. Bataillon seine Musik aus traditionellen Rücksichten bei.

Die bisher bestandenen sechs Reserve-Artillerie-Regimenter verlieren infolge der neuen Organisation ihre logische Existenzberechtigung, nachdem sie überhaupt zumeist nur alle gedienten Artilleristen ohne Unterschied des speciellen Zweiges im Stande führten. Durch die neu geschaffene selbständige Belagerungs-Artillerie hat die Waffe eine Erweiterung ihrer Berufsfächer erfahren, und es wurden deshalb 7 Rekrutirungs- und Reserve-Depots neu geschaffen, welche an Stelle der Reserve-Regimenter treten und nach der Tabelle pag. 112 die Ergänzung der Artillerie-Truppen, sowie die Standesführung der Leute der activen und der 2. Reserve — getrennt nach den verschiedenen Fächern und Stammkörpern — besorgen. In ihre Evidenz übergehen alle ehemaligen Artilleristen, welche bisher noch im Stande der Reserve- und Depot-Bataillone der Infanterie geführt wurden.

Sobald die Evidenz der Reserve-Mannschaften geregelt sein wird, erstattet der General-Artillerie-Director geeignete Vorschläge betreffs der eventuellen Organisation neuer Reservekörper im Mobilisirungsfalle und der entsprechenden Dotirung derselben mit Artillerie-Materiale.

Bezüglich gemeinsamer Übungen der in der gleichen Garnison liegenden Artillerie- und Genie-Truppen wurde bereits auf Seite 95 das Nöthige gesagt, und es hat der oberste Kriegsrath das Reglement für solche gemeinsame Übungen, sowie die Standesverhältnisse der Mannschaft, Bespannung und des Materiales der Artillerie auf Kriegsstärke, gleichwie die Organisation der Munitionscolonnen auszuarbeiten, die General-Artillerie-Direction die sonst nöthigen Vorschriften zu besorgen.

Bemerkt sei schließlich noch, dass das Remonten-Etablissement, die vier Arbeiter-Compagnien, die Central-Artillerie-Schießschule, sowie die Artillerie-(Zeugs-Depots), von der vorliegenden Organisation nicht berührt wurden.

Die jährlichen Kosten eines normal formirten Divisions-Artillerie-Regimentes sind im Organisations-Statute mit 343.774 Pesetas veranschlagt; jene eines Corps-, Gebirgs-, Belagerungs-Artillerie-Regimentes sollen sich, der Reihe nach, beziffern auf 274.386, 395.750, 228.093 Pesetas. Durch die in Tabelle pag. 114 angeführten, verminderten Stände der Divisions-, Corps- und Belagerungs-Artillerie-Truppen werden während der 11 Monate der ersten Organisationsperiode erspart: 65.144, 154.729, resp. 49.090 Pesetas. Für die Festungs-Artillerie-Bataillone Nr. 1, 2 und 3 sind je 257.751, Nr. 4, 5, 6, 7 und 8 je 179.969, endlich für Nr. 9. 126.262 Pesetas eingestellt; die Erhaltung der Musik des 2. Bataillons kostet 16.449 Pesetas. Jedes Rekrutirungs- und Reserve-Depot erfordert 19.508 Pesetas jährlich.

Normaler Friedensstand

Körper		Gliederung	Oberst	Oberstlieutenant	Major	Hauptmann: Cassaverwalter	Hauptmann: Adjutant	Hauptmann: Batterie-, Compagnie-, Munitionscolonnen-Commandant	Lieutenant: Proviant-Officier	Lieutenant in der: Batterie	Lieutenant in der: Munitionscolonne	Unterlieutenant	Arzt	Kaplan	Thierarzt: 1. Classe	Thierarzt: 2. Classe	Thierarzt: 3. Classe	Reitlehrer	Kapellmeister	Hufschmied-Meister	Mechaniker-Meister
Divisions-	Artillerie-Regiment	Stab	1	1	3	1	2	.	1	1	.	2[3])	1[3])	1	1	1	1	1	1	.	.
		6 Batterien	.	.	.	.	.	6	.	.	12	.	6	.	.	.	.	.	.	6	1
Corps-		Stab	1	1	3	1	2	.	1	1	.	2[3])	1[3])	1	1	1	1	1	1	.	.
		4 Batterien	.	.	.	.	.	4	.	.	8	.	4	.	.	.	.	.	.	4	1
Gebirgs-		Stab	1	1	3	1	2	.	1	1	.	2[3])	1[3])	1	1	1	1	2	1	.	.
		6 Batterien	.	.	.	.	.	6	.	.	12	.	6	.	.	.	.	.	.	6	1
Belagerungs-		Stab	1	1	3	1	2	.	1	1	.	2[3])	1[3])	1	1	1	1	.	1	.	.
		4 Batterien	.	.	.	.	.	4	.	.	8	.	4	.	.	.	.	.	.	4	1
Festungs-Artillerie-Bataillon Nr.	1—3	Stab	.	1	2	1	1	1	.	1	.	.	1[3])	1	1	.	.	.	.	1	.	.
	4—8				1					[0]											
	[9]																				
	1—3	6 Compagnien	.	.	.	.	.	6	.	.	12	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.
	4—8	4 „	.	.	.	.	.	4	.	.	8	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
	9	4 „	.	.	.	.	.	4	.	.	6	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.
Rekrutirungs- u. Reserve-Depot			1	1	1	1[4]) mit ⅓ des Soldes			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[1]) Die Mannschaft der Belagerungs- und Festungs-Artillerie ist mit dem Mousqueton M [illegible]. Die Stände an Reit-, Zug- und Tragthieren sind dem hiefür eingestellten Budgetpost[illegible]
[2]) Wegen Personalmangels werden diese Stellen vorläufig nicht besetzt.
[3]) Als Fahnenträger.
[4]) Sobald es die Standesverhältnisse gestatten, treten hier noch 1 Hauptmann [illegible].

Standesverminderungen während der

Benannt lich	Stab und Batterie Nr.	Lieutenant Proviant-Officier	Lieutenant in der Batterie	Hufschmied-Meister	Vorarbeiter	2 Korporalen
Divisions-Artillerie-Regiment	6	1	1	1	1	2
Corps- „ „	3 und 4	1	2	2	2	4
Belagerungs- „ „	.	.	.	.	.	.

der Artillerie-Truppen[1]).

Vorarbeiter	Regiments-Trompeter / Bataillons-Trompeter	Trompeter-Corporal	Batterie-Trompeter / Compagnie-	Musiker Classe 1.	Musiker Classe 2.	Musiker Classe 3.	Musikschüler	Sergenten 1.	Sergenten 2.	Sections-Feuerwerker	Unterofficiere Classe 1.	Unterofficiere Classe 2.	Ober-Kanoniere	Unter-Kanoniere	Hufschmied-Gesellen	Schmied-Gesellen	Handwerker	Waffenmeister	8cm Geschütze	9cm Geschütze	Munitions-Wagen	Zugs-Wagen	Officiers-Reitpferde	Mannschafts-Reitpferde	Zug-Pferde	Zug-Maulthiere	Trag-Maulthiere
.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	.	.	12	.	.	.	6	18	.	42	36	24	408	8	2	6	.	36	.	12	6	43	88	48	192	.
.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	.	.	8	.	.	.	4	12	.	28	24	24	332	4	2	4	.	.	24	8	4	34	58	.	224	.
.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	.	.	12	.	.	.	6	18	.	42	36	36	570	6	2	6	.	36 Gebirgs-	.	108 Lasten	12	43	30	.	.	204
.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Wagen		.	.	.	.	.
1	.	.	8	.	.	.	4	12	.	24	24	24	276	2	1	1	.	16 14cm Kanonen	4 Park-	3 Transchée-	2 Catalans	32	6	.	80	.
.	1	1	.	Zur b. 2. Bcon. 3	7	13	13	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	12	.	.	.	.	6	18	.	30	30	24	438	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	8	.	.	.	.	4	12	.	20	20	16	292	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	6	.	.	.	.	4	8	.	12	12	8	156	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

und dem Pionniersäbel (*machete*), jene der Feld- und Gebirgs-Artillerie nur mit letzterem bewaffnet. entnommen.

2 Lieutenants hinzu.

11 Monate der ersten Organisationsperiode.

Unterofficiere Classe 1.	Unterofficiere Classe 2.	Ober-Kanoniere	Unter-Kanoniere	Hufschmiedgesellen	Handwerker	Trompeter	Officiers-Pferde	Mannschafts-Pferde	Maulthiere zum Zug	Sattler
6	6	4	66	1	1	1	2	12	40	.
12	12	12	158	2	2	2	3	28	112	1
.	.	.	.	.	.	.	26	6	80	.

Hauptmann Holzner.

Beschreibung des automatischen und wasserregulirenden Stau-Schleusenwehres von Czwetkovics. (Hiezu Taf. 15.)

Das Princip dieses, von M. D. Czwetkovics aus Essegg erfundenen, Schleusenwehres besteht im allgemeinen darin, dass eine beliebige Anzahl besonders geformter und ineinandergreifender Schütze, (Fig. 1*a*), welche zwischen zwei verticalen Längswänden, Flussufern, Brückenpfeilern etc., angeordnet sind, an fächerartig zusammenlegbaren Rückhaltstangen lediglich durch die Wirkung des fließenden Wassers auf die entsprechend geformten Elemente des zusammengefalteten Wehres automatisch gehoben (aufgeblättert) werden und hiedurch die Stauung des Wassers in gewisser Höhe bewirken.

Fig. 1*a* zeigt das Längenprofil eines solchen aus Holz und Eisen construirten Wehres im aufgeblätterten (thätigen), Fig. 1 *b* im versenkten (ruhenden Zustande; *a a* sind die einzelnen Schütze oder Staupfosten, *b b* die Rückhaltstangen, *c c* der Leit- oder der Schutzrechen und *d d* der Rost.

Die Schütze oder Staupfosten, deren Höhe von der verlangten Stauhöhe abhängig ist und zwischen 20 bis 50*cm* variirt, werden aus Eisenblech erzeugt und, wie aus Fig. 2 ersichtlich, an ihren oberen und unteren Rändern abgekröpft. Diese so geformten Schütze, deren Länge dem Abstande der parallel gegenüberliegenden Flussufer, Brückenpfeiler oder sonstigen Flusseinbauten entspricht, werden nun in ca. einmetrigen Spannweiten (Fig. 3) an passend geformte, gleichfalls eiserne Rückhaltstangen (Gerippe, Fig. 4) gestützt und mittels der letzteren an die horizontale Achse *f*, (Fig. 1 *a* und 5 und Fig. 6) drehbar eingehängt.

Die ganze Wehrconstruction ist im ruhenden (versenkten) Zustande unter die Oberwassersohle versenkt und in deren Ebene (Fig. 1 *b*) durch einen hölzernen, gleichfalls um eine feste horizontale Achse (*g*) beweglichen Leit- oder Schutzrechen überbrückt, welcher auf dem hintersten (obersten) Schütze entweder nur frei aufliegen, oder mit demselben auch durch eine Koppel verbunden sein kann; im letzteren Falle bewirkt dieser Rechen, da er von geringerem specifischen Gewicht als das Wasser, dass das erste Schütz vom Wasserdruck leichter gehoben wird, welcher Einfluss sich natürlich bei der successiven Hebung aller anderen Schütze ebenfalls geltend macht.

Dieser Leit- oder Schutzrechen, welcher die ganze Wehrconstruction — sowohl im aufgeblätterten (gehobenen) als auch im versenkten (ruhenden) Zustande — gegen vom Wasser mitgeführte Schwimmkörper schützt, ist derart dimensionirt, dass nur Sand und kleine Steine ihn durchpassiren können, welche, wie weiter rückwärts auseinander gesetzt ist, durch ein continuirliches Schwemmsystem weitergeleitet werden.

Ist nun diese Wehrconstruction nach Fig. 1 *b* in das Flussbett eingebracht, so leistet das System von Schützen dem fließenden Wasser einen Widerstand, und dieses staut sich unter der ganzen Reihe der einzelnen Schütze. Eine Folge davon ist, dass das Wasser auf die zu solchem Ende passend geformten unteren Abkröpfungen der einzelnen Schütze wirkt und dieselben in ihrer Gesammtheit — ausgenommen das vorderste Schütz, welches verhältnismäßig schwer ist — hebt; die fünf rückwärtigen Schütze (des gezeichneten Beispiels) steigen wie ein festes System, unter diesem Druck von unten, hinauf. Stößt nun hiebei das vorderste Schütz der gehobenen

Partie mit seiner unteren Abkröpfung an die obere des liegen gebliebenen Schützes, so wird es durch die Kette x gehemmt, während die noch übrigen vier Schütze gemeinsam, unter der immer mehr anwachsenden Stauung an dem immer größeren Hindernisse, ihre Bewegung fortsetzen u. s. w., bis das ganze Wehr aufgeblättert ist in der Form, welche Fig. 1 *a* zeigt.

Sind auf diese Art nach und nach die fünf Schütze von der Wehrschwelle abgehoben, so ist bei einer bestimmten Stauhöhe — je nach den Verhältnissen der einzelnen Constructionstheile, deren Form und Gewicht (unter Berücksichtigung des archimedischen Principes) — der auf die Flächen der 5 gehobenen Schütze wirkende Auftrieb so groß, dass schließlich auch das schwere unterste (vorderste) Schütz von der Wehrschwelle abgehoben wird, sobald die dadurch gespannte Kette x diesem Auftrieb der 5 oberen Schützen nicht das Gleichgewicht zu halten vermag.

Die Schütze und deren Rückhaltstangen, als Hauptbestandtheile dieses automatischen Wehres, sind in ihren Stärken relativ verschieden und werden gleich der die ganze Wehrconstruction haltenden Achse (f Fig. 1 *b*) aus Eisen erzeugt, nach den Regeln der Mechanik berechnet und mit einem entsprechenden Sicherheits-Coëfficienten ausgeführt.

Die Schütze sind aus zwei- bis dreifach zusammengenietetem (allenfalls verzinktem) Eisenbleche hergestellt, welches behufs Erlangung einer größeren Steifigkeit als Wellblech zur Anwendung gelangen kann.

Die Abbiegung jeder Rückhaltstange ist mit Berücksichtigung der angreifenden Kräfte dimensionirt.

Durch die einander correspondirenden Abkröpfungen der einzelnen Schütze gelangen letztere bei ihrer Aufwärtsbewegung nacheinander in Eingriff und bilden, — wie aus Fig. 1 *a* ersichtlich — eine gegen die Wasserströmung gekehrte concave Fläche, gegen welche — ähnlich, wie auf die Wand eines mit Wasser gefüllten Gefäßes — Druckkräfte wirken, die mit der Höhe der jedes Flächenelement normal belastenden Wassersäule variiren. Die Resultirende all dieser Druckkräfte auf je ein Schütz zerlegt sich in zwei Componenten, die eine in der jeweiligen Richtung der Rückhaltstangen, die andere vertical. Die eine Componente wirkt als Zugkraft auf die Achse f, die verticale hingegen steht dem Gewichte des Schützes und dem bezüglichen Theile des Gewichtes der Rückhaltstangen (unter Berücksichtigung des archimedischen Principes) gegenüber, und die Constructionsverhältnisse sind dabei so gewählt, dass in verticaler Richtung, wenn einmal die gewünschte Stauhöhe erreicht ist, Gleichgewicht herrscht.

Auf diese Art wird bewirkt, dass sich diese Schütze, welche specifisch schwerer sind als das Wasser, schwimmend erhalten.

Je breiter die unteren Abkröpfungen der Schütze hergestellt werden, desto größer wird unter sonst gleichen Verhältnissen der Auftrieb.

Aus Mangel an Raum müssen wir uns versagen, hier in Berechnungen einzugehen; es muss nur noch bemerkt werden, dass die Breite der unteren Schütz-Abkröpfungen nicht allein von dem absoluten Gewichte der einzelnen Schütz-Constructionstheile, sondern auch davon abhängig ist, dass der Anschluss der Schütze durch das Ineinandergreifen ihrer Abkröpfungen (Fig. 1*a*) ein genügender und möglichst dichter sei. So kömmt es, dass in den meisten

Fällen die unteren Abkröpfungen breiter gehalten werden müssen, als es nach dem zuvor angeführten Principe nothwendig wäre.

Durch diese Verbreiterung der Abkröpfungen wird jedoch der Auftrieb der einzelnen Schütze unverhältnismäßig gesteigert gegenüber dem nicht in gleichem Maße zunehmenden absoluten Gewichte derselben. Demzufolge kann dann dieses letzere dem Wasserdrucke nicht mehr das Gleichgewicht halten, d. h. die Schütze werden von dem Wasserdrucke — wenn keine entsprechende Vorkehrung dagegen getroffen — über das verlangte Niveau gehoben.

Um dies zu verhindern, sind die Rückhaltstangen des vorletzten Schützes in der schon angedeuteten Art (Fig. 1 *a* bei *x*) derart an der Flussohle (Rost) fest verankert, dass dieses Schütz nur um die lichte Höhe des letzten (untersten) Schützes von der Wehrschwelle abgehoben werden kann.

Nachdem nun einerseits die Schütze durch den Wasserdruck nach aufwärts gedrückt, anderseits aber durch die Verankerung des vorletzten Schützes in dieser Aufwärtsbewegung zurückgehalten werden, so gestaltet sich — infolge der hieraus resultirenden Spannung — der mittels der Abkröpfungen gebildete Abschluss zwischen den einzelnen Schützen um so vollkommener; derselbe kann durch Einlagen von Naturgummistreifen u. dgl. zwischen den Abkröpfungen vollständig wasserdicht hergestellt werden.

Die untere Abkröpfung des letzten, untersten Schützes (Fig. 1 *a*) ist nur von dessen (und der zugehörigen Rückhaltstange Antheil) relativem [1]) Gewichte allein abhängig, weil es eben mit keinem weiter nachfolgenden Schütz in Verbindung tritt.

Die Breite der Abkröpfung dieses Schützes wird daher nach den bereits angegebenen Grundsätzen derart ermittelt, dass dieses letzte Schütz mit der verlangten Stauhöhe im labilen Gleichgewichte sich befinde.

Sobald nun diese, der Wehrconstruction zugrunde gelegte Stauhöhe auch nur um ein geringes steigt, also der Wasserdruck sich vergrößert, so ist das Gleichgewicht zwischen demselben und der letzten Schütze gestört, der Überdruck beginnt zu wirken und hebt das letzte Schütz von der Wehrschwelle ab, wodurch dem überschüssigen Wasser der erforderliche Raum zum Abflusse gegeben wird. Mit diesem Abflusse vermindert sich jedoch wieder die Stauhöhe des Wassers, wodurch das unterste Schütz wieder etwas sinkt und damit die Stauhöhe steigert — kurz es findet eine vollkommen **automatische Regulirung** der Stauhöhe statt.

Durch dieses beständige Spiel des untersten Schützes wird aber auch gleichzeitig einem allen bisjetzt bestehenden Wehrconstructionen **anhaftenden Hauptübelstande — der Versandung —** vorgebeugt, indem die klein dimensionirten Sinkstoffe (Steinchen, Sand etc.), welche von dem Schutzrechen nicht aufgehalten werden können, durch diesen unterschlächtigen Abfluss des Wassers fortgeschwemmt werden.

In diesem nur durch den wechselnden Wasserdruck bewirkten Heben und Senken des untersten Schützes liegt **einer der größten Vortheile dieser automatischen Wehrconstruction.**

---

[1]) Unter „relativ" verstanden: das absolute Gewicht, vermindert um das Gewicht des durch den eingetauchten Körper verdrängten Volumens Wasser.

Weit entfernt, alle zur Genüge bekannten Nachtheile der dermalen bestehenden Wehrconstructionen besonders anzuführen, wollen wir hier nur auf den so überaus schädlichen Einfluss aufmerksam machen, welchen diese Wehrconstructionen, die festen sowohl, als auch die beweglichen, bei Eintritt eines plötzlichen Hochwassers — was namentlich in gebirgigen Gegenden nur zu häufig der Fall ist — ausüben. Die festen Wehre können selbstverständlich nicht entfernt (versenkt) werden; bei den beweglichen kann dies erfolgen, aber nur durch Menschen, welche nicht selten erst dann dazukommen, wenn der ausgetretene Fluss die fürchterlichsten Verheerungen angerichtet hat.

Soll daher ein bewegliches Wehr in dieser Beziehung praktischen Wert besitzen, so muss das Versenken desselben nicht durch Menschen, sondern durch das Wasser selbst — also automatisch — bewirkt werden können.

Bei der vorliegenden Wehrconstruction geschieht dies — beispielsweise — auf nachfolgende (automatische) Art:

An den beiden gegen die Flussufer sich abkröpfenden stromabwärtigen Enden der Ufereinbauten etc. sind, wie aus Fig. 1 *a* ersichtlich, zwei unterschlächtige Wasser-Regulirräder (Ventile) aus Eisen angebracht.

Auf den Wellen dieser Räder sind die Enden eines Drahtseiles befestigt, welches, über Rollen laufend, die Rückhaltstangen des obersten und untersten (letzten) Schützes auf der stromaufwärtigen Seite nach Fig. 5 flaschenzugartig verbindet.

Oberhalb der festgesetzten Stauhöhe, u. zw. in Hochwasserhöhe, befinden sich in den Seitenwänden der Flusseinbauten, wie aus Fig. 1 *a* zu ersehen, Überfallsöffnungen *k*, die durch Canäle, welche in den beiden Längswänden führen, mit den Schaufelrädern communiciren.

Steigt nun, bei eintretendem Hochwasser, der Wasserspiegel auch nur ein wenig über die unteren Kanten dieser Überfallsöffnungen, so ergießt sich das Wasser in dieselben und gelangt mittels der erwähnten Canäle zu den Schaufelrädern, welche sofort in Bewegung versetzt werden.

Mit der Bewegung dieser Schaufelräder wird das Drahtseil auf die Wellen aufgewickelt und infolge dessen das Wehr geschlossen, d. h. bis unter die Oberwassersohle versenkt, in welchem Zustande dasselbe weder dem Wasser, noch Schiffen, Schwimmkörpern, Gerölle etc. das geringste Hindernis bildet.

Um aber das Wehr nicht nur zu Hochwasserzeiten, sondern, nach Erfordernis, auch außerhalb dieser Zeit versenken zu können, befinden sich unterhalb der Überfallsöffnungen bei *m* Handschütze, welche, wenn geöffnet, mittels der erwähnten Canäle das Wasser ebenfalls zu den Schaufelrädern leiten, wodurch das Versenken des Wehres in gleicher Weise, wie zuvor geschildert, vor sich geht.

Es braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass die Construction und Anlage dieser Räder, sowie die Stärke des Drahtseiles eine Function der Stauhöhe bilden.

Diese Wehrconstruction regulirt also automatisch die Stauhöhe, beugt der Versandung vor, bildet infolge ihres äußerst einfachen Versenkmechanismus weder dem Hochwasser, weder der Schiffahrt noch den Schwimmkörpern und Sinkstoffen überhaupt ein Hindernis, bedarf keinerlei Wartung, unterliegt weder elementaren Einflüssen noch Reparaturen, ist äußerst einfach

und billig und bietet bei Anlage für industrielle Zwecke den großen Vortheil einer bedeutend besseren Ausnützung der Wasserkraft, weil, infolge der Anordnungen für das automatische Versenken des Wehres, das Wasser selbst bis zur Hochwasserhöhe gestaut werden kann, was bei den bestehenden Wehren, wegen Überschwemmungsgefahr, nicht möglich ist.

* * *

Der Grund, warum die so billige in den fließenden Gewässern aufgespeicherte Kraft bis nun zu nur in so verhältnismäßig geringem Maße ausgenützt wurde, kann wohl mit Recht zum größten Theile in der so mangelhaften und kostspieligen Construction der hiezu erforderlichen Wasserbauten, als: Wehre, Schleusen etc., gesucht werden.

Von allergrößtem Nachtheil sind in dieser Beziehung die festen Stau-Anlagen. Nicht nur, dass sie den ungünstigsten Einfluss auf die gesammten Flussverhältnisse durch die stetige Erhöhung des Flussbettes ausüben und das umliegende Terrain beständig der Gefahr einer Überflutung bei Eintritt von Hochwasser aussetzen — so schränken sie die Schiffahrt entweder ganz ein oder machen sie beschwerlich, zeitraubend und gefahrvoll.

Wenn auch bei Anwendung der bis jetzt bekannt gewesenen beweglichen Stau-Anlagen diese Übelstände sich weniger fühlbar machen, so sind sie immerhin noch so erheblich, dass schon deshalb eine allgemeinere Verwendung des Canalisirungs-Systems zur Schiffbarmachung mancher Wasserader ausgeschlossen ist.

Vielleicht wird es der vorliegenden Wehrconstruction, welche bei ihrer Einfachheit und Sicherheit schwerwiegende Nachtheile der bestehenden Stauanlagen nicht besitzt und überdies infolge der einfachen automatischen Versenkvorrichtung keine der complicirten Wasserrechte eines Flusslaufes alterirt, beschieden sein, auch in der Schiffbarmachung der Gewässer einen Fortschritt anzubahnen.

Im Nachfolgenden sollen nun die Vortheile dieser Wehrconstruction bei Anlage derselben für die verschiedenartigen Zwecke in kurzer, gedrängter Weise skizzirt werden:

1. Anlage für industrielle Zwecke.

Wie schon früher erwähnt, ist durch diese Wehrconstruction die Möglichkeit geboten, das Wasser selbst bis auf Hochwasserhöhe zu stauen, wodurch — den bisherigen Wehren gegenüber — eine größere Triebkraft erzielt wird.

2. Anlage für das Triften.

Durch einfaches Versenken der Construction gelangt die ganze gestaute Wassermasse des Querprofiles plötzlich in Bewegung und und nimmt alles im Wasser Schwimmende mit sich fort.

3. Anlage für Bewässerung und Entwässerung von Culturen.

Der Umstand, die Stauung selbst auf Hochwasserhöhe bewirken zu können, erlaubt in der einfachsten Weise eine künstliche Überrieselung der Ufer beziehungsweise der Culturen zu bewirken.

4. Anlage für die Flößerei.

Infolge der Senkeigenschaft des automatischen Wehres und seiner einzelnen Bestandtheile (Schütze) bietet dasselbe — bei geringen Stauhöhen —

der Flößerei kein Hindernis. Die anschwemmenden Flöße drücken nämlich das oberste Schütz etc. herab und gleiten ohne Aufenthalt und Gefahr vom Ober- in das Unterwasser. . . .

5. Anlage für die Schiffahrt.

Während bis nun zu auf einem Flusse, welcher mit Stau-Anlagen versehen war, die Schiffahrt sehr schwierig, eventuell unmöglich gewesen ist, wird sie bei Anwendung einer zweifachen Linie der in Rede stehenden Wehrconstruction sowohl flussab als flussauf in der leichtesten Weise durchführbar sein. Es wird hiebei z. B. bei der Bergfahrt nur nothwendig werden, das unterste Wehr (welches grundsätzlich auf eine etwas höhere Stauhöhe als das obere berechnet ist) — sobald es vom Schiffe passirt ist — durch das Schließen des Handschützes *m* (Fig. 1 *a*) zu heben, während das obere Wehr gleichzeitig durch die Reaction des Staues (vom unteren Wehr her, welches auf das obere Wehr wie ein Hochwasser wirkt, dasselbe also versenkt) beseitigt wird.

6. Anlage für Flusscanalisirungen, für künstliche Canäle und für Schiffbarmachung von Cataracten.

Für diese Zwecke dürfte sich das automatische Wehr — nach Art der Kammerschleusen angeordnet — in ganz einfacher Weise eignen.

* * *

Ein solches automatisches Wehr von 7·00*m* Breite und 2·25*m* Stauhöhe hat auch das k. k. Ackerbau-Ministerium noch im December vorigen Jahres versuchsweise im Gosau-Bache bei Ischl provisorisch aufstellen und nach Beendigung der diesjährigen Frühjahrs-Holztrift definitiv als Industrie- und Triftschleuse einrammen lassen, nachdem selbst bei diesem provisorischen Bestande die Zweckmäßigkeit und Güte dieser Stau-Anlage in vollem Umfange constatirt werden konnten.

Wien, am 19. Mai 1885. Horbaczewski, Hauptmann.

Kleine Notizen.

Oberst de Bange's 34*mm* Geschütz. Dasselbe ist fertiggestellt. Caliber 34*mm*, Rohrgewicht 37.500 *kg*, Rohrlänge 11·20*m*, Anfangsgeschwindigkeit 600*m*, Geschossgewicht 450*kg*, Pulverladung 180*kg* (Pulvergattung nicht angegeben).

Das Rohr besteht aus einer Kernröhre aus geschmiedetem Stahl mit Stahlringen. Die erste Ringlage reicht bis an die Mündung, die zweite bis zur Mitte der Seele, die dritte bis vor die Schildzapfen; außerdem besitzt das Rohr noch einen Schildzapfenring und drei Bodenstückringe.

Die Ringe sind nicht cylindrisch, sondern doppeltkonisch geformt. Lafette und Rahme wiegen je 20.000*kg*[1]). („Mil.-Wochenblatt" Nr. 50.)

Frankreich. Einparkirungs-Übungen auf neuen Wagen. Am 19. Mai 1885 fanden auf dem Bahnhofe von Rambouillet Versuche im Ein- und Ausladen von Kriegsmaterial auf neu erfundenen Lowries statt. Die Neuerung besteht darin, dass man das Verladen vermittels eines Apparates ohne weiteres auf freiem Felde, d. h. ohne Einladungsrampen vornehmen kann. Derselbe lässt sich an allen gegenwärtig im Gebrauche stehenden, offenen und gedeckten Güterwagen anbringen. Die Proben ergaben sehr zufriedenstellende Resultate. In weniger als ¼ Stunde verluden 12 Mann des 18. Jäger-Regiments mit Hilfe des neuen Apparates zwei vierrädrige beladene Fourgons auf einen solchen Wagen. („Deutsche Heereszeitung" Nr. 19.)

[1]) Beschlossen wurde das Rohr noch nicht. Das Geschütz befindet sich bei der Ausstellung in Antwerpen. (A. d. R.)

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate April 1885.

Mit Ende März 1885 waren krank verblieben	10.413	Mann
Im Monate April 1885 sind erkrankt	25.269	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	101	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	7.804	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	31	
Im Monate April 1885 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	16.127	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.280	„
Zusammen	24.407	Mann
darunter als:		
genesen	21.946	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	189	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·75	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.275	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.568	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.707	„

Bei den in Abgang gekommenen 24.407 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	23	—	Acuter Bronchial-Katarrh	2711	—
Darm-Typhus	106	25	Lungen-Entzündung	415	51
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	905	—	Rippenfell-Entzündung	138	7
Blattern	55	2	Magen-Katarrh	1555	—
Tuberculose der Lungen	141	56	Acuter Darm-Katarrh	1037	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	909	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1308	—
Trachom	182	—	Wunddruck der Füße	1007	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	100	33	0·80	Krakau	99	37	2·12
Graz	119	34	0·82	Budapest	98	31	0·20
Innsbruck	107	24	0·12	Pressburg	91	36	0·20
Zara	95	29	0·72	Kaschau	83	36	1·09
Prag	96	29	0·68	Temesvár	99	47	1·01
Josefstadt	103	35	0·52	Hermannstadt	113	40	0·71
Brünn	101	26	0·28	Agram	102	40	0·62
Lemberg	119	43	1·24	Sarajevo	99	35	0·53

Außerdem sind noch vorgekommen:
22 Selbstmorde, 9 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Mai 1885.

Mit Ende April 1885 waren krank verblieben	11.275	Mann
Im Monate Mai 1885 sind erkrankt	26.512	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	99	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	7.894	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	29	
Im Monate Mai 1885 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	17.894	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.738	„
Zusammen	26.632	Mann
darunter als:		
genesen	24.368	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	173	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·64	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	11.155	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.308	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.847	„

Bei den in Abgang gekommenen 26.632 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	33	1	Acuter Bronchial-Katarrh	2662	—
Darm-Typhus	84	23	Lungen-Entzündung	429	37
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1297	1	Rippenfell-Entzündung	155	10
Blattern	70	4	Magen-Katarrh	1977	—
Tuberculose der Lungen	155	62	Acuter Darm-Katarrh	1365	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	1084	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1417	—
Trachom	199	—	Wunddruck der Füße	1026	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	97	28	0·68	Krakau	103	36	0·95
Graz	134	35	0·97	Budapest	104	34	0·36
Innsbruck	110	26	0·26	Pressburg	80	32	0·33
Zara	91	31	0·45	Kaschau	75	29	0·21
Prag	80	26	0·53	Temesvár	89	41	0·55
Josefstadt	101	41	0·33	Hermannstadt	95	37	0·59
Brünn	100	21	0·36	Agram	99	36	0·57
Lemberg	122	43	2·02	Sarajevo	96	36	0·68

Außerdem sind noch vorgekommen:
34 Selbstmorde, 2 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juni 1885.

Mit Ende Mai 1885 waren krank verblieben	11.155	Mann
Im Monate Juni 1885 sind erkrankt	26.015	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	102	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	7.546	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	31	
Im Monate Juni 1885 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	18.100	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.311	„
Zusammen	26.411	Mann
darunter als:		
genesen	24.119	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	144	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·56	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.759	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.146	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.613	„

Bei den in Abgang gekommenen 26.411 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	81	—	Acuter Bronchial-Katarrh	2233	—
Darm-Typhus	91	18	Lungen-Entzündung	273	29
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1337	—	Rippenfell-Entzündung	182	6
Blattern	60	3	Magen-Katarrh	2496	—
Tuberculose der Lungen	124	38	Acuter Darm-Katarrh	1398	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	1241	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1507	—
Trachom	168	—	Wunddruck der Füße	1103	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	93	29	0·75	Krakau	105	35	0·84
Graz	125	39	0·41	Budapest	108	31	0·45
Innsbruck	124	22	0·13	Pressburg	106	31	0·55
Zara	106	24	0·48	Kaschau	84	31	0·80
Prag	86	25	0·34	Temesvár	90	31	0·15
Josefstadt	101	31	0·47	Hermannstadt	121	50	0·58
Brünn	92	19	0·50	Agram	102	34	0·65
Lemberg	99	33	0·71	Sarajevo	100	36	0·49

Außerdem sind noch vorgekommen:
25 Selbstmorde, 15 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Inoxydation von Eisen und Stahl.

Die „Mittheilungen“ brachten im Jahre 1883 auf Seite 210 der Notizen eine kurze Betrachtung über diejenigen Mittel, welche zur Hintanhaltung des Rostes bei Gegenständen aus Eisen oder Stahl in Anwendung kommen, und beschrieben die damals neue Verwendung von Aluminium als Schutzmittel gegen den Rostansatz.

Die seitherigen Fortschritte bei Herstellung einer sogenannten „künstlichen Rostschichte“ auf Eisen- und Stahlgegenständen und die immer weitere Verbreitung dieses Inoxydationsverfahrens, im Vereine mit seinen besonderen Vorzügen, lassen das immerhin mit Umständen verbundene, nicht in allen Fällen entsprechende und — was bei allgemeinerer Verwendung die Hauptsache ist — sehr theuere Mittel, das Eisen mit einem Aluminiumüberzuge zu versehen, nunmehr entbehrlich erscheinen.

Ein unter dem oben angesetzten Titel erschienener Aufsatz im 15. Hefte (1884) des „Praktischen Maschinen-Constructeurs“, sowie eine Abhandlung desselben Inhaltes im 31. Hefte der „Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ (Jahrgang 1884) geben über den auch unter dem Namen Daumesnil-Bower-Barff'sches Verfahren bekannten Inoxydationsprocess sehr eingehende Aufschlüsse, welchen die folgenden Daten entnommen sind.

Das Wesen des Verfahrens besteht darin, die gegen Rost zu schützenden Eisengegenstände durch wechselweise Erhitzung in neutralen Gasen — wie überhitztem Wasserdampf und luftgemischter Kohlensäure — und in reducirenden — wie Kohlenoxyd — mit einer dünnen, völlig deckenden und festhaftenden Schichte von magnetischem Eisenoxyd zu überziehen.

Professor Barff veröffentlichte hierüber 1876 die ersten Andeutungen, doch war Georg Bower schon 16 Jahre früher dem Verfahren nahe gekommen. Bower erwarb später Barff's Patent, verbesserte und combinirte beide Methoden auf Grund der Versuche Lavoisier's, und Daumesnil erweiterte das Verfahren auf die Ausführung von Gold-, Silber-, Emaille- oder Platinbelegen über der Inoxydationsschichte.

Die hervorgerufene Schutzdecke, welche der zerstörenden Einwirkung des Süßwassers, der alkalischen oder salzhaltigen Wasser, der in der Luft verbreiteten Gase und den schädlichen Einflüssen der atmosphärischen Agentien vollkommen widersteht, haftet erfahrungsgemäß sehr fest; von schmiedeeisernen Stäben, die auf der Zerreißmaschine geprobt wurden, ist die Inoxydationsschichte erst bei $28 kg$ pro mm^2 Belastung, also nach dem Überschreiten der Elasticitätsgrenze, abgesprungen.

Zur Erzielung des Überzuges werden zwei Methoden angewendet.

Die erste, welche sich insbesondere für Gusswaren eignet, besteht darin, die betreffenden Gegenstände in einem abgeschlossenen Raume bis zur Rothgluth zu erhitzen und sie der Einwirkung einer erhitzten Mischung von Kohlensäure und Luft im Überschusse auszusetzen; unter dieser Einwirkung oxydiren die Gegenstände und bedecken sich mit einer sehr dünnen Schichte Eisensesquioxyd. Um nun letzteres in magnetisches Oxyd zu verwandeln, genügt es, auf dasselbe desoxydirende Gase einwirken zu lassen, wie Kohlenwasserstoff und Kohlenoxyd, welche es zersetzen, indem sie einen Theil seines Sauerstoffs aufnehmen. Die Behandlung umfasst somit zwei verschiedene

Abschnitte: 1. Oxydation, Bildung von Eisensesquioxyd; 2. Desoxydation. Diese Proceduren werden so oft wiederholt, als zur Erzielung einer genügend starken Schutzschichte nöthig erscheint. Je nach der Natur und Bestimmung der zu behandelnden Gegenstände dauert eine solche Procedur 15 bis 30 Minuten, die Anzahl der Wiederholungen schwankt zwischen 4 und 8.

Ein Ofen für Gusswaren mit einem Feuerraume von $3m^3$ kann zwischen 400 und 1500kg Waren aufnehmen. Die Dauer der Operation schwankt zwischen 3 und 6 Stunden. Das Gewicht der in 24 Stunden fertiggestellten Gegenstände ist 2400 bis 4500kg.

Zur Inoxydation dieses Gewichtes sind nur 500 bis 600kg fetter Steinkohlen erforderlich.

Die zweite, besonders für Schmiedeeisen geeignete Methode, durch welche der Überzug mit magnetischem Oxyd erzielt wird, besteht in der Erhitzung der betreffenden Stücke in abgeschlossenem Raume bis zur Kirschrothgluth und in der Einleitung von Wasserdampf von ungefähr 700° C. in diese Räume. In Gegenwart des glühenden Eisens zersetzt sich der Wasserdampf; Wasserstoff wird frei, der Sauerstoff, welcher sich beim Entstehen auf das Metall niederschlägt, verwandelt die Oberfläche in magnetisches Oxyd, dessen Stärke von der Dauer der Behandlung abhängt, welche 3 bis 7 Stunden betragen kann.

Die auf einen Rollwagen geladenen Eisen- oder Stahlwaren werden in eine an beiden Enden durch Thüren verschließbare eiserne Retorte gebracht; mittels einer Röhre wird überhitzter Dampf in das Innere gebracht.

Die zu verdampfende Wassermenge beträgt für eine Retorte von $3m^3$ Raum 30 bis 35 l per Stunde; ein Ofen dieser Größe kann Waren im Gewichte von 400 bis 1800kg aufnehmen und es können innerhalb 24 Stunden 2400 bis 5100kg inoxydirt werden.

Der Brennmaterialverbrauch beträgt hiebei nur 800 bis 900kg fette Steinkohle.

Die Kosten des Verfahrens sollen 12 bis 15 Mark für die Tonne Eisenwaren betragen.

Somit steht der Verwendung von Eisen und Stahl in jeder Form und Größe zu allen jenen Zwecken nichts im Wege, zu welchen diese Materialien doch immer nur mit gewissen Zweifeln und Besorgnissen gebraucht wurden. Träger, Säulen, Traversen etc. können nunmehr dauernd vor der Corrosion geschützt werden, ebenso die im Erdboden ruhenden Gas- und Wasserleitungsröhren aus Guss- und Stabeisen.

Bei Blechen stellt sich das Verfahren besonders billig, weil eine Retorte viel fassen kann und wird daher die Verwendung inoxydirter Wellbleche zu Dachbedeckung, statt der theueren, verzinkten Wellbleche vortheilhaft sein.

Der neue Process eignet sich aber ebenso für häusliche und Kunstzwecke; zu letzteren schon deshalb, weil der Überzug durch seine schöne Farbe die Vorzüge des Gegenstandes wesentlich zu heben vermag und dann auch, weil durch ein einfaches Verfahren Gold und Silber auf den Überzug niedergeschlagen, oder der Gegenstand emaillirt oder platinisirt werden kann.

Für Gusseisen hat das Inoxydationsverfahren noch einen ganz besonderen Wert, da es hiedurch bedeutend weicher und zäher wird und sich somit in seiner Widerstandsfähigkeit gegen Stöße etc. mehr dem schmiedbaren Gusse nähert.

Das Kleineisenzeug an Telegraphenstangen und Eisenbahnen erhält durch die Inoxydation eine lange Dauer und behält auch noch als altes Eisen seinen Eisenwert, was bei verzinktem Material dieser Gattung nicht der Fall ist. Weiters eignet sich das Inoxydationsverfahren für Candelaber, eiserne Laternenpfähle, Säulen, eiserne Straßenrinnen, Dachfenster, Blumen- und Weinbergstöcke, eiserne Eisenbahnschwellen, Wagen und Schiebkarren, Gefäße, Fässer etc., dann Pumpen, Wagen, Centralheizungen, eiserne Möbel, Schornsteine und Schornsteinaufsätze, Ketten für Jalousien, Träger, Bauschienen, Destillirapparate, Dampfheizungsröhren, Gewichte, Closets u. s. w. u. s. w.

Für Österreich-Ungarn hat die Gesellschaft für Pumpen- und Maschinen-Fabrication W. Garvens (Wien, Hannover, Berlin und Antwerpen) die Berechtigung zur Ausübung des Patentes bei Pumpen und Zugehör.

Oberlieutenant Halkowich.

Transport durch Lastträger [1]) bei militärischen Operationen.

Einem in der „*Revue maritime et coloniale*“ (August-Heft 1884) erschienenen Artikel [2]) entnehmen wir über die Organisation von Lastträger-Colonnen für militärische Operationen die nachfolgenden Notizen, welche für uns mit Rücksicht auf gewisse Kriegsschauplätze einiges Interesse bieten dürften.

„Bei militärischen Expeditionen in solche Länder, welche weder Land- noch praktikable Wasserstraßen in ausreichendem Maße und von der erwünschten Qualität besitzen, stößt die Organisation des Transportsdienstes, insbesondere die Beförderung der Artillerie, der Feld-Sanitätsanstalten, der Lebensmittel und anderer unbedingt nothwendiger Bedürfnisse der Armee auf sehr große Schwierigkeiten, die nur durch bedeutenden Aufwand von Zeit und Geld und dadurch zu bewältigen sind, dass man nach allen Arten der vorhandenen Transportsmittel greift.“

„Im allgemeinen zwingt der Mangel an geregelten Verbindungen, für die ersten Operationen, insbesondere in gebirgigen Gegenden, auf den Transport mit bespannten Wagen zu verzichten und solange beinahe ausschließlich Lastträger zu verwenden, bis die Magazine und Transports-Colonnen anderer Art auf praktikablen Routen eingerichtet sind.

Trotz der Vielfältigkeit der für Transporte geeigneten Lastthiere (Maulthier, Pferd, Kameel, Elephant, Zugochs, Esel) und der Mannigfaltigkeit ihrer Verwendbarkeit wird die Zahl dieser Thiere, welche zu einer Expedition für einige tausend Europäer nothwendig sind, so beträchtlich, dass die Quellen

---

[1]) Wir lösen hiemit unser im 4. Hefte dieser „Mittheilungen“, Jahrgang 1885, auf Seite 201 des Artikels: „Der Verpflegsnachschub im Kriege und die Drahtseilbahn“ (von Hauptmann Victor Tilschkert des Geniestabes) gegebenes Versprechen.

Wenngleich auf einem europäischen Kriegsschauplatze die Verwendung von Lastträgern bei militärischen Operationen mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Verkehrsmittel in größerem Maßstabe voraussichtlich nicht stattfinden dürfte, also immer wohl nur als Nothbehelf anzusehen sein wird, so glauben wir dennoch, dass diese Notiz von mancher Seite mit Interesse aufgenommen werden wird.

A. d. R.

[2]) Von A. Rocard, *chef d'escadron d'artillerie de la marine.*

der Production sehr bald erschöpft werden; bedenkt man nebstbei die Schwierigkeiten eines Seetransportes und der Ausschiffung dieser Thiere, die Beschwerlichkeiten einer langen Reise und den damit verbundenen Mangel an Pflege, die Ungesundheit gewisser Klimate, unter welchen die Thiere nicht leben können, so sieht man wohl ein, dass man meistens, früher oder später, gezwungen sein wird, Menschen als Transportsmittel zu verwenden, um der Unzulänglichkeit der Lastthiere ganz oder theilweise abzuhelfen.

In China organisirten die Engländer während der zweiten gemeinschaftlich mit den Franzosen unternommenen Expedition gegen das Reich der Mitte im Jahre 1860 die zwei folgenden Transports-Colonnen für einen Truppenstand von ungefähr 10.000 Mann:

1. 2500 Lastthiere (Ponnies aus Manilla, Schanghai und Japan, Ochsen aus Madras und Maulthiere aus Bombay) mit 2000 Tragthierführern und einer kleinen Anzahl von Wagen und maltesischen Karren.

2. Ein Corps von 3000 chinesischen Lastträgern (der beabsichtigte Stand von 4000 konnte niemals erreicht werden).

Dieses Corps war in 10 Compagnien formirt, von denen jede von einem europäischen Subaltern-Officier commandirt wurde, dem ein europäischer Sergent, 4 Unterofficiere und 4 Aufseher, aus den englisch sprechenden Chinesen ausgewählt, unterstanden.

An Ergänzung auf den laufenden Monatsgehalt erhielten jeden Monat der Commandant des Corps, Major Temple, 1000 Frcs., dessen Stellvertreter ein Kapitän, 625 Frcs., der Subaltern-Officier 12 Frcs. per Tag, der Sergent 1 Frc. 85 Cent. und die Ordonnanzen 90 Cent. Die Löhnung für das chinesische Personal betrug 73 Frcs. für den Unterofficier, 57 Frcs. 25 Cent. für die Aufseher, 47 Frcs. für die Lastträger und 156 Frcs. 25 Cent. für die chinesischen Ärzte.

Jeder Mann erhielt nebstdem eine Tagesration an Lebensmitteln und einen Anzug, bestehend aus einem kurzen Rocke und einem weiten Beinkleide. Die Füße blieben nackt. Der Rock trug vorne und rückwärts die Nummer des Mannes und der Compagnie; auf dem Hute, in konischer, etwas abgeplatteter Form aus Bambus gefertigt, waren in gut sichtbarer Art die Buchstaben *C. C. C.* (*Canton Coolie Corps*) angebracht.

Im Anfange der Operationen wurde jedem Infanterie-Regimente eine Compagnie Lastträger zugetheilt, deren Stand nach dem Stande des Regimentes bestimmt wurde; der Rest wurde beim Divisions- und Brigadestab, bei der Intendanz, bei den Sanitätsanstalten, beim Geniepark u. s. w. verwendet.

Später wurde die Zahl der Lastträger auf 160 per Regiment reducirt; doch betheilte man dasselbe außerdem mit 120 Lastthieren. Die Lastträger mussten bei der Ausschiffung die Munitions-Reserve, das Feldgeräthe, die Lebensmittel, Holz, Wasser und die Lagergeräthe, sowie die Kranken und die Officiers-Bagage (jedem Officier waren zwei Lastträger zugetheilt) transportiren. Im Felde wurden sie zur Herbeischaffung von Lebensmitteln, Holz, Wasser etc. verwendet.

Die Dienste, welche die Lastträger bei den folgenden Ein- und Ausschiffungen zu Hong-kong, Talien-Bay und Pehlang leisteten, waren sehr ersprießlich; man musste ihren guten Willen und ihre Munterkeit anerkennen:

sie ersparten den englischen Soldaten viele Beschwerlichkeiten, und ein Augenzeuge, Lord Wolseley, erklärt, dass Ein Lastträger im allgemeinen nützlicher sei als drei Lastthiere.

Die Lastthiere waren bis nun nichts als ein schweres Impedimentum; der Moment ihrer Verwendung kam indes, und sie arbeiteten gemeinschaftlich mit den Lastträgern durch neun Tage und Nächte, um die schwere Artillerie, die Munition und den zum Angriffe des Forts Takou nothwendigen Belagerungspark herbeizuschaffen. Nach einer Woche waren die Thiere erschöpft, und viele von ihnen fielen, um sich nicht mehr zu erheben; drei Viertel derselben waren durch die Lasten verwundet; die Lastträger waren im Gegentheile voll Arbeitslust.

Von Tien-tsin, auf dem Marsche nach Peking, folgte der Weg bis Tangchou dem Peïho; auf dieser Wasserstraße, dann auf einem Canale, welcher von Tangchou ausgeht, wurde der größte Theil des Nachschubes (*approvisionnements*) mittels Dschunken (chinesische Schiffe mit geringem Tiefgange) bewirkt; die Lastträger wurden bei den Umladungen verwendet, deren Nothwendigkeit sich auf diesem Marsche viermal ergab.

Die Lastträger erwiesen ihre Nützlichkeit bis zum Ende des Feldzuges und selbst während des Kampfes.

Die Disciplin des Corps war ganz befriedigend; Desertionen kamen nur in geringer Zahl vor und bei einer Meuterei genügte es Einen Aufrührer zu hängen, um die Ordnung wieder herzustellen.

Die durchschnittliche Belastung eines Lastträgers betrug 22·5*kg*, das Maximalgewicht 27*kg*; die Last war gewöhnlich in zwei gleiche Theile getheilt, welche an den Enden eines Bambusrohres über einer Schulter getragen wurden, eine Tragart, welcher man in allen Ortschaften des südöstlichen Asiens begegnet, und welche dem Träger in einfachster Weise gestattet, die Last von einer Schulter durch Drehung über den Nacken auf die andere zu übertragen.

Auch die Franzosen organisirten während dieser Expedition bei einem Truppenstande von 7000 Mann ein Lastträger-Corps von 1000 Mann, welches in ähnlicher Weise, wie vorerwähnt, untertheilt wurde.

Jeder Mann erhielt außer dem Tagessolde eine Tagesration von 906*g* Reis und 225*g* gesalzenem Fleische. Nebstbei erhielt er eine Decke, welche Staatseigenthum blieb, und eine Blouse und einen Hut, welche Effecten alle sechs Monate erneuert wurden.

Die Compagnien unterschieden sich durch die Farbe der Blouse — blau, roth, gelb, grün, weiß — und jeder Mann trug auf der Blouse seine Nummer.

Die Lastträger leisteten sehr gute Dienste; insbesondere haben sie sich während des Angriffes auf das Fort Takou hervorgethan, indem einige von ihnen in den mit Wasser gefüllten äußeren Graben des Forts hinabstiegen und auf ihren Schultern die Leitern trugen, welche den Franzosen die Überschreitung des Grabens ermöglichten.

Auch die Einschiffung der im Fort Peïho und in Canton eroberten Kanonen besorgten die chinesischen Lastträger; sie bedienten sich zu diesem Zwecke einer Tragbahre, die aus einem Balken gebildet wurde, auf welchem die Kanone befestigt wurde; senkrecht auf den Balken wurde ein System von

parallelen Bambusrohren, und senkrecht auf diese kürzere derlei Rohr befestigt, deren Enden von den Schultern der Träger aufgenommen wurden. Der Unterofficier sang ein Lied, und die Träger folgten dem Takte desselben in gleichem Schritte.

Diese Tragart ermöglicht, so viele Leute anzustellen, als man will; man ist hiebei nur beschränkt durch die Länge und die Tragkraft des Balken und der querüber befestigten Traghölzer. Auf Einen Mann rechnet man hiebei 20*kg*.

Für die Expedition nach Abyssinien im Jahre 1867 beantragte der Commandant, Lord Napier de Magdala, indem er sich der guten Dienste erinnerte, welche die chinesischen Lastträger im Jahre 1860 leisteten, die Organisation eines Lastträger-Corps von 3000 Mann, welche jenen Racen zu entnehmen waren, welche mit den Abyssiniern nicht fraternisirten.

Der Antrag wurde genehmigt, der Stand jedoch auf 2000 reducirt, welche in Allahabad in Bengalen ausgehoben werden sollten.

Die Organisation des Corps erfolgte in bekannter Art; der Sold war mittelmäßig. Das Corps, aus einigen Kahars (Sänftenträgern) und gewöhnlichen Trägern gebildet, bestand aus drei europäischen Ober- und drei Unterofficieren und aus 2046 Bengalen.

Während der Ausschiffung wurde der Stand durch das Fieber auf 165 reducirt.

Davon wurden den Truppen auf dem Marsche nach Magdala 1000 Lastträger zugetheilt, welche den Dienst bei der topographischen Aufnahme, beim Train, bei den Depots und bei der Feld-Sanität — als Blessirtenträger — verrichteten.

Diese Lastträger erfüllten ihre Aufgaben mit Eifer, aber der Wechsel der Nahrung und des Klimas und die Anstrengungen der Arbeit verminderten sie um ein Viertel in der Zeit von sechs Monaten; trotz ihres guten Willens standen sie weit hinter den chinesischen Trägern vom Jahre 1860 zurück; übrigens war auch ihre Organisation mangelhaft.

Die Lastthiere anderseits wurden nach der Ausschiffung sehr in Anspruch genommen; man hatte indes nicht hinreichend für ihre Nahrung und Pflege, nicht einmal für ihr Beisammenhalten gesorgt, so dass während dieses Feldzuges von sechs Monaten von einem Effectivstande von 41.723 Lastthieren (Elephanten, Maulthiere, Ochsen und Esel) die Hälfte starb und die andern zum größten Theile undienstbar wurden.

Lord Napier hatte sich für diese Expedition außerdem eine Arbeiter-Colonne aus Indern geschaffen, um den Truppen nach den Anstrengungen des Marsches und des Kampfes jene der Arbeit zu ersparen.

Diese Arbeiter wurden unter der Leitung von Genie-Officieren bei der Ein- und Ausschiffungen, bei der Herstellung und Erhaltung der Brücken, der Magazine etc., sowie bei den Eisenbahnen, bei der Herstellung der Straße über den Pass von Senafé, bei der Etablirung des Telegraphen und bei der für die Wasserversorgung nothwendigen Einrichtungen verwendet.

Bei der Expedition der Engländer gegen die Aschantis im Jahre 1873 ging die Operationslinie in der Länge von 205*km* über ein Terrain, auf welchem gar keine Straße, nicht einmal ein gebahnter Fußsteig sich befand, und welches mit großen Bäumen und dichtem Gestrüpp

bedeckt war, durch welches eine Straße geführt und in der Folge gegen die mächtig wuchernde Vegetation des warmen und feuchten Klimas erhalten werden musste.

Die Lastthiere waren vollständig unfähig, in diesem Klima zu leben; das einzige Transportsmittel waren die Eingeborenen, welche man den verschiedenen Stämmen an der Küste entnehmen musste.

Bei der außergewöhnlichen Arbeitsscheu und Trägheit, insbesondere der männlichen Bevölkerung, waren sehr energische Maßregeln nothwendig, um die massenhaften Desertionen zu verhindern, welche, so lange der Transportsdienst der Intendanz unterstand, oft in Gruppen von 700 bis 800 Mann auftraten, infolge dessen der begonnene Vormarsch eingestellt werden musste.

Nachdem indes die Eingeborenen gewaltsam in den Städten und Ortschaften ausgehoben, einige ihrer Niederlassungen niedergebrannt, die Lastträger-Colonnen der militärischen Leitung des Obersten Colley unterstellt und die Deserteure mit dem Tode bedroht wurden, waren alle Schwierigkeiten verschwunden.

Der Transportsdienst wurde in den Regimentsdienst und in den allgemeinen Transportsdienst getheilt.

Der Regimentsdienst umfasste die dem Regimente beständig zugetheilten Träger, deren Commandant dem Regiments-Commandanten unmittelbar unterstellt war.

Für den allgemeinen Transport arbeiteten die Träger zwischen fixen Stationen, welche zwischen der Operationsbasis und der Marschcolonne behufs Nachschubes der Approvisionirung und Sicherung der Communication errichtet wurden.

In jeder dieser Stationen, die 15 bis 22*km* voneinander entfernt waren, wurden 35 Träger permanent aufgestellt, wovon 15 jeden Tag mit oder ohne Kranke zur rückwärtigen Station gesendet wurden, um den nächsten Tag mit Lebensmitteln zurückzukehren; der Rest von 5 Mann bildete die Reserve.

Jeder Stations-Commandant war mit einem Routenplane versehen.

Der Empfangschein des Officiers, welcher die Lasten übernahm, diente dem Träger als Anweisung auf seinen Sold, den er nach jedem Tagmarsch durch den Officier persönlich ausbezahlt erhielt.

Nach Möglichkeit wurde nach vier Arbeitstagen ein Rasttag gewährt.

Leichte Vergehen wurden mit Geldstrafen belegt; körperliche Züchtigungen wurden nur bei schweren Vergehen angewendet und überschritten nur selten 25 Stockstreiche.

Für ein englisches Bataillon, bestehend aus 30 Officieren und 650 Mann, wurden 654 Lastträger aufgenommen. Hievon wurden verwendet: für je 3 Soldaten 1 Träger, für die Officiers-Bagagen und Lebensmittel 40, für die Munitions-Reserve (50 Schuss per Mann) 170, für 40 Sänften 240 Träger, der Rest in kleineren Partien für Kanzleien und andere Bedürfnisse.

Der Artilleriedienst erforderte: 12 Träger für eine 7pfündige Kanone im Gewichte von 150 bis 200 Pfund, 75 Träger für 100 Schuss dieses Calibers und 20 Träger für sechs Raketen-Geschütze à 50 Schuss.

Nach Angabe des Intendanten Ravenscroft waren 65 Träger für die Lebensmittel von 1000 Europäern nothwendig. Die Ration enthielt 560*g* Biscuit, 335*g* Salzfleisch, 225*g* Conserven-Fleisch, 22·5*g* Reis, 33·5*g* Conserven-

Erdäpfel, 17*g* Conserven-Erbsen, 21*g* Thee, 85*g* Zucker, 0·5*g* Pfeffer 14·5*g* Salz.

Auch bei den verschiedenen Expeditionen gegen Cochinchina bediente man sich nebst anderen Transportmitteln auch der Lastträger, worüber jedoch keine Details bekannt geworden sind.

Bei den mehrfachen Expeditionen der Engländer gegen die an der Grenzen Hindostans wohnenden Stämme kamen zumeist Lastträger statt der Lastthiere zur Verwendung.

Während der Expedition gegen die Bhûtân's (am Fuße des Himalaya 1864 bis 1865 kam der Vormarsch in Ermanglung von Transportsmitteln in's Stocken, bis man sich entschloss, die gesammte männliche Bevölkerung während des Vormarsches gewaltsam auszuheben und dieselbe unter strengmilitärischer Überwachung als Lastträger zu verwenden.

Die Expedition gegen die Lushaïes (500*km* östlich von Calcutta, zwischen 22° 30′ und 23° 30′ nördlicher Breite, im Süden des Brahmaputra in bergigem, weglosem, waldbedecktem Lande), im Jahre 1871 bis 1872, wurde von zwei Colonnen ausgeführt, von denen die eine Khatschar, im Norden, die andere Tschittagong, im Süden des Operationszieles — beide an für Dampfer zugänglichen Flüssen gelegen — zur Basis hatte. Jede derselben bestand aus drei Bataillonen Eingeborener zu 500 Mann, einer halben Gebirgsbatterie mit zwei Stahlgeschützen von 68*kg*, 37 Kanonieren und 35 Infanteristen, zwei Stück 5½zölligen (14*cm*) Mörsern und einer Sappeur-Compagnie von 100 Mann.

Jedes Geschütz war mit 118, die Mörser mit 104 Schuss dotirt. 100 Schuss für jedes Geschütz waren in Reserve.

Die Infanterie war mit 200 Schuss versehen, von welchen 60 vom Manne in der Patrontasche getragen wurden; der Rest von 40 Stück wurde als erste Reserve in einem ledernen Sacke verschlossen; zwei solcher Säcke à 16·75*kg* wurden in einer Kiste verpackt. Als zweite Reserve wurden für jeden Mann 100 Schuss in Kisten zu 800 Schuss d. i. 42*kg* nachgeführt, welche von zwei Mann mittels eines Strickes und eines Bambusrohres getragen wurden.

Endlich blieben 100 Schuss, als letzte Reserve, in Tschittagong zurück.

Als Transportsmittel wurden Lastträger und Elephanten benützt; letztere jedoch, in der Zahl von 170 für die Artillerie bestimmt, mussten in Tschittagong zurückbleiben, bis die Communicationen, von denen in der ganzen Gegend gar nichts bestand, eröffnet waren. Auf die Verwendung der Maulthiere musste man verzichten, weil die Saumwege zu schwierig, das Wasser selten und die Distanz vom Pandschab, woher dieselben beschafft werden sollten, zu groß war.

Die Lastträger waren ähnlich wie vorerwähnt organisirt und ausgerüstet. Da sie indes häufig desertirten, zwang man die Ortsältesten, die nothwendige Zahl alle zwei Monate neu auszuheben und gegen Entlassung der im Dienste gestandenen beizustellen, um die Bewohner nicht zu lange dem häuslichen Herde zu entziehen.

Dank diesen Maßregeln wurde der angestrebte Zweck erreicht.

Jedes Kanonenrohr erforderte 4 Lastträger und 2 als Reserve, jedes Rad 2, jeder Munitionskasten à 7 Schuss 2 Lastträger. Die Sappeure, deren Equipirung und Werkzeuge man so lange als möglich schonte, erhielten für die Bataillone je 220 Lastträger zugewiesen.

Für den Transport der Approvisionen ließ man die Lastträger theils in langen Reisen (continuirlichen Märschen), theils zwischen fixen Stationen (in Relais) arbeiten; letztere Art bewährte sich besser. Die Verpflegsartikel wurden nach Möglichkeit in Partien zu 18*kg* verpackt; nebst dieser Last trug ein Lastträger seine Decke, seine Es-Schale, seine Ration etc. Rumfässchen zu 39·6*l* wurden von je zwei Mann getragen, ebenso die 48·5*kg* schweren Infanterie-Munitionskästen.

Die Zahl der Lastträger für beide Colonnen betrug 5500; bei der Colonne von Tschittagong unterstanden dieselben dem militärischen Commando, während sie bei der Colonne von Khatschar der Intendanz zugewiesen wurden und deshalb nur mittelmäßige Dienste leisteten.

Diesbezüglich betont Lord Napier ganz ausdrücklich die Nothwendigkeit, die Lastträger unter militärisches Commando zu stellen, weil die Leitung durch die Intendanz keine ersprießliche Verwendung der Lastträger verbürgt.

Hinsichtlich des sanitären Zustandes ist zu bemerken, dass in der Colonne von Tschittagong, einen Monat Marsch nach dem Verlassen von Demagree, mehr als ein Fünftel, nach zwei Monaten fast ein Drittel der Coolies undienstbar war. Jene, welche in Relais arbeiteten, hielten sich besser.

Zur Expedition von Dufla rekrutirte Oberst Baigrie 1200 Träger aus den Sikhs, aus dem Pandschab und aus Afghanistan.

Die Leute wurden sorgfältig ausgewählt und in Compagnien zu 100 Mann organisirt, die von englischen Officieren commandirt wurden. Jede Compagnie war in vier Sectionen getheilt und hatte einen englischen Unterofficier und vier Aufseher aus den Geworbenen.

Das Corps hatte einen englischen Arzt und war vollständig unabhängig von der Intendanz.

Die Träger gehorchten den englischen Officieren und Unterofficieren lieber als den Aufsehern, doch hielten sie darauf, dass die Aufseher aus ihrer Mitte gewählt wurden.

Vor der Aufnahme in das Corps musste jeder Mann in Gegenwart des Arztes 400*m* im Laufe zurücklegen.

Das Gewicht von 18*kg* pro Mann hat sich als das zweckmäßigste erwiesen; im Falle der Nothwendigkeit wurden zeitweilige Übergewichte auf Gruppen von zwei bis drei Mann vertheilt.

Das Relais-System ist, wenn anwendbar, besser als das System in fortgesetzten Märschen, weil die Träger ihren persönlichen Bedarf nicht zu tragen brauchen, und weil sie jeden Tag eine gute Unterkunft mit trockenem Bett und Brennholz finden und nicht die Straße überfüllen.

Die Reinlichkeit ist sehr nothwendig, ebenso eine volle Ration.

Das Bagage-Gewicht eines Trägers betrug 5·45*kg* und bestand aus zwei Decken, zwei Paar Schuhen, einer Blouse, einem Beinkleide, einem Paar Wadenbinden, einem Brotsack, einem Messer und drei Küchengeräthen à 900*g*.

Die nothwendigen Drucksorten, Routenskizzen und andere Schriften müssen vorhanden sein.

Die Träger, den Befehlen der Intendanz unterstellt, sind allen Launen unfähiger Agenten ausgesetzt gewesen.

Man war bald gezwungen, auf die Elephanten zu verzichten schließlich Träger anzuwenden, welche anfangs in Khatschar und Lushaïes, zum Schlusse aus den Nagas selbst geworben wurden.

Die Artillerie erforderte 160 Träger; vier waren für eine Kanone, die Lafette nothwendig; aber sie waren unfähig, die Lasten über d Hänge dieses schwierigen Terrains zu tragen, in welchem der W durch enge Defiléen, bald steil ansteigend über die Berge führte.

Bei keiner Expedition waren — nach Artillerie-Lieutenant M die Transportsschwierigkeiten so groß gewesen. Die aus den Na gehobenen Träger waren die Tragart mittels des Bambusrohres nicht und zogen es vor, die für zwei Mann berechnete Munitionskiste abw auf dem Rücken zu tragen, was den Nachtheil mit sich brachte, das wasser bei den Deckelfugen eindrang, so dass man sich gezwungen Munition in Kisten von ca. 27*kg* per Mann umzupacken.

Im Kriege gegen die Zulus 1879 ordnete Lord Wolseley nach seiner Ankunft in Pietermaritzburg gegen Ende Juni die Org eines Trägercorps an. Bis dahin wurde der Transport fast auss durch Ochsenwagen besorgt.

2000 Mann der Grenzwache Natal's, bisher mit der Bewac Furten des Tugela beauftragt, wurden entwaffnet und unter Comm Majors Schwabe zu einem Trägercorps organisirt.

Der Commandant war unmittelbar dem General-Inspector für munications und die Operationsbasis (Generalstabs-Chef Clifford) u und stand mit demselben in ununterbrochener telegraphischer Ve Außerdem bestand das Corps aus 3 englischen Officieren, 3 Offic Colonial-Cadres, als Dolmetscher dienend, 20 Ortsvorstehern oder Unte der Colonial-Cadres, als Aufseher, und 2000 Trägern.

Der Monatssold betrug für die Aufseher 62 Frcs. 50 Cent. Träger 50 Frcs.; überdies erhielt jeder Mann eine Ration

Der Armee-Commandant dirigirte eine kleine Colonne von Port-Durnford über St. Paul nach Ulundi, welches soeben von Lord Chelmsford genommen worden war. Die Ochsen, Pferde und Maulthiere, welche bisher den Transportsdienst besorgten, schmolzen mit großer Raschheit zusammen, so dass es nothwendig war, den Transport der ganzen Approvisionirung und der Fourage für die Colonne von Durnford bis St. Paul den Lastträgern zu überweisen.

In zwei Tagmärschen, 19. und 20. Juli, beförderten die Träger 38.500*kg* Verpflegsartikel und überdies Küchen- und Lagergeräthe und die Officiers-Bagagen nach dem 30*km* entfernten Fort Chelmsford. Auf diesem Marsche wurde die Truppen-Colonne durch eine für Wagen unpassirbare Brücke aufgehalten; die Träger halfen ihr aus der Verlegenheit, indem sie die Bagagen über den Fluss trugen; am dritten Tage trafen die Träger wieder in Durnford ein.

Zwischen Durnford und St. Paul betrug die Entfernung nach dem Fahrwege 80*km*; Major Schwabe reducirte diese Entfernung auf 50*km*, indem er auf einem Fußsteige zwischen diesen beiden Orten ein Relais-System errichtete. Er stellte 500 Träger in Durnford, 1000 auf halbem Wege, einem Punkte, den man Halfway-House nannte, und 500 in St. Paul auf.

In diesen Stationen wurden Kraals (Hüttendörfer) aus Schilf, Baumästen, Rasenziegeln, mit einem Dache aus Ochsenhaut, erbaut. Zwischen diesen drei Stationen wurden zwei Zwischenstationen mit Magazinen unter der Aufsicht eines Ortsvorstehers und eines Eingeborenen errichtet.

Von Durnford trugen die Träger ihre Lasten zur ersten Zwischenstation (11*km*) und kehrten noch denselben Tag unbeladen zurück. Von Halfway-House ging eine Partie Träger unbeladen zum ersten Magazin und kehrte beladen zurück; eine andere Partie brachte die Waren von Halfway-House zum zweiten Magazin. Die Entfernungen betrugen 11 bis 18*km*.

Dieses Relais bis St. Paul war sechs Wochen in Betrieb und beförderte in dieser Zeit 200.000*kg*.

Wenn, aus Furcht vor dem Zulu-Häuptlinge Cettewayo, zeitweilig Desertionen vorkamen, confiscirte man den Sold der Deserteure. Nach dem ersten Monate, als eine große Zahl der Träger ihren Sold erhielt, wollten dieselben zu ihren Familien zurückkehren; diejenigen, denen dies versagt wurde, desertirten größtentheils, doch konnte man sie glücklicherweise schon durch geworbene Zulus ersetzen, und als der Friede in Aussicht stand, wurde das Corps auf 1000 Mann reducirt und schließlich — als Zulus in großer Zahl verfügbar waren — nach achtmonatlichem Dienste ganz entlassen.

Die jungen Zulus sehnten sich sehr nach der Ration und der jedem Träger verliehenen Decke, doch ließ sich keiner ohne Bewilligung seitens des Häuptlings seines Stammes anwerben; sie wurden natürlich wie die Leute von Natal nach Stämmen organisirt, und unter die Aufsicht ihrer „Indunas“ gestellt, die für ihre Leute verantwortlich gemacht wurden.

Die Zulus desertirten zuweilen — wie dies immer bei Leuten vorkommt, die an Ort und Stelle ausgehoben und verwendet werden — um die Plünderung ihrer Hütten zu verhindern und ihre Familien zu sehen und für sie zu jagen.

Der Gesundheitszustand war befriedigend, und so ging man daran, den Träger-Transportsdienst über St. Paul nach vorwärts zu organisiren, der bis zur Entlassung des Corps, Ende September, regelmäßig functionirte.

Nach Major Schwabe können die Kaffern des Zulu-Landes und von Natal große Distanzen ohne Ermüdung zurücklegen. Sie tragen leicht 22·5*kg* auf 19*km*, bei schlechten Wegen 13*km*, und kehren unbeladen noch denselben Tag zurück; ohne Rückkehr legten sie Strecken von 22 bis 26, ausnahmsweise bis zu 56*km* (?) zurück.

Wenn die Last 27*kg* überstieg, ließ man dieselbe durch zwei Mann mittels eines auf die Schultern aufgelegten Stockes tragen, doch zogen sie es vor, selbst sehr schwere Lasten abwechselnd auf dem Kopfe fortzuschaffen.

* * *

Während der Expeditionen der Franzosen an den oberen Senegal, 1880 bis 1883, war der Transport in der Art organisirt, dass man möglichst die verschiedenen schiffbaren Bassins ausnützte, welche von Medine flussaufwärts liegen.

Auf diesen Bassins geschah der Transport mittels Piroguen. Beim Übergang von einem zum andern mussten die Güter auf Esel und Maulthiere verladen werden bis zum nächsten Bassin u. s. w. Bei jedem Haltepunkt waren kleine Militärposten aufgestellt, bestehend aus 1 Sergent von Senegal-Tirailleurs und 1 bis 2 Mann zur Überwachung des Aus- und Einschiffens der Waren.

Auch hier war man schließlich gleichfalls, nachdem die Lastthiere verschiedenster Gattungen undienstbar geworden waren, auf die Träger angewiesen, welche übrigens im Winter das einzig mögliche Transportsmittel bildeten.

Während der Expedition der Franzosen gegen Tonking im Jahre 1883 wurden, sowie im Anfange der Expedition im Jahre 1882 bis zur Einnahme der Citadelle Hanoi durch den Kapitän Rivière, größtentheils die Flüsse für den Transport ausgenützt. Bei dem Vormarsche auf Sontay jedoch musste man schon in Ermangelung schiffbarer Flüsse Lastthiere und Lastträger verwenden.

Die Ereignisse sind noch zu jung [1]), um erschöpfenden Bericht über die Aushebung, Organisation und Verwendung der Lastträger geben zu können; indes ist einem Briefe des Artillerie-Majors M. Humbert der Marine zu entnehmen, dass die Lastträger, anfangs sehr selten, später bei Sontay sehr leicht zu werben waren. Bei den zwei Expeditions-Colonnen gegen Bac-Ninh wurden ungefähr 6000 Träger verwendet, von denen nur sehr wenige desertirten. Gegenwärtig wird der Transport theils durch Maulthiere und Tragpferde, größtentheils jedoch durch Lastträger besorgt.

* * *

Nach den vorstehenden Relationen über die verschiedensten militärischen Operationen ist es zweifellos, dass man sich unter gewissen Verhältnissen mit Vortheil der organisirten Lastträger bedienen kann, und dass dieselben unter Umständen das einzig mögliche Transportsmittel bilden.

Meistens können die Lastträger an Ort und Stelle selbst im Laufe der Operationen, wenn das Land hinlänglich bevölkert ist, geworben werden

[1]) August-Heft der „*Revue m. e. c.*“ 1884.

im Falle der Nothwendigkeit können dieselben aus ferneren Landstrichen genommen werden; die militärische Organisation und die Disciplin des Corps sind dann leichter, die Desertionen weniger zu fürchten und der Transportsdienst functionirt regelmäßig bis zum Abschlusse der Expedition.

Bei der Auswahl der Träger dürfen nur starke Männer, nicht zu alt, nicht zu jung, vorzüglich solche, die gewohnt sind, schwere Lasten zu tragen, aufgenommen werden. Oberst Baigrie ist der Meinung, die aufzunehmenden Träger zur Erprobung 400*m* in Gegenwart eines Arztes laufen zu lassen.

Die Organisation und Leitung muss, unabhängig von der Intendanz, stets militärisch sein, mit einem Officier als Commandanten und einem Stellvertreter, für je 300 bis 400 Mann einen Truppen-Officier mit einem gutgesinnten Dolmetsch.

Die Träger sind nach ihren Heimatsorten in Compagnien von ungefähr 100 Mann mit einem tüchtigen Unterofficier und drei oder vier eingeborenen Aufsehern zu gruppiren.

Ärzte sind unbedingt nothwendig, ebenso ist es unerlässlich, jedem Träger ein eigenes Costüm oder wenigstens ein leicht sichtbares Abzeichen und eine Nummer zu geben.

Nach der Ansicht des Lords Wolseley, der vermöge seiner bei vielen solchen Expeditionen gesammelten Erfahrungen als Autorität in dieser Sache gelten kann, müssen die Commandanten den Trägern freimüthig, aber ernst entgegenkommen und die genaueste Befolgung des Dienstes fordern; ihr Wohlwollen wird sehr oft als Schwäche aufgenommen.

Wenn schwere Strafen nothwendig erscheinen, darf man nicht zögern, sie zu verhängen.

Im allgemeinen ist die Körperstrafe, von den eingeborenen Aufsehern zu ertheilen, dem Abzuge an Lohn oder der Ration vorzuziehen; Fasten und Lohnabzüge, so wirksam bei civilisirten Menschen, sind wenig erfolgreich bei jenen Leuten anzuwenden, welche nur zu sehr geneigt sind, die Ehrlichkeit derjenigen zu verdächtigen, welche diese Mittel anwenden.

Um die zu transportirenden Lebensmittel nicht zu vermehren, gebe man den Trägern nur dann eine ihnen angemessene Ration, wenn sie die Truppen-Colonnen begleiten und es der Unwirtlichkeit der Gegend wegen sein muss.

Gewöhnlich reservirt man die Träger für den Transport der Verpflegung, doch können sie auch für den Transport der Artillerie und der Truppen-Bagagen verwendet werden; man kann sie oft auch bis unter das feindliche Feuer ausnützen, wie dies bei dem Angriffe auf die Forts von Takou geschah. Wenn sie die Truppen-Colonnen begleiten, müssen sie die Verpflegung erhalten und die Last muss etwas reducirt werden. Bei ihrer Verwendung auf den Etapen-Linien verdient das Relais-System den Vorzug.

Die Träger-Colonnen müssen während des Vormarsches militärisch gesichert werden; im Lande der Aschantis und der Lushaïes gab man ihnen eine starke Vor- und Nachhut und längs der Colonne — als Seitenhut — auf kurze Intervallen bewaffnete Doppelposten. Diese Dispositionen genügten.

Das durchschnittliche Gewicht für einen Mann beträgt 20*kg*; die Tragart mag den Leuten im allgemeinen überlassen bleiben. Die zu befördernden Artikel müssen daher nach Möglichkeit nach diesem Gewicht getheilt und verpackt sein, was immerhin bis auf die Munition und die Flüssigkeiten

möglich sein wird. Lasten für zwei Mann sollen 45*kg* nicht überschreiten; doch soll man sich möglichst auf Lasten für Einen Mann beschränken, weil man wenige Leute findet, welche gewohnt sind, die Last zu Zweien auf einem auf den Schultern aufliegenden Stocke zu tragen.

Gewichte über 45 bis 50*kg* müssen durch Lastthiere befördert werden, weil die Träger, unter einer gemeinsamen Last marschirend, keinen Vortheil mehr bieten.

Das Theilen der Lasten, wie dies oben gefordert wurde, stimmt auch mit der gewöhnlichen Belastung eines Esels oder eines Maulthieres überein wenn man dieselben nebst den Lastträgern verwenden will; denn zwei Trägerlasten machen die Last für Einen Esel aus und die Last für Ein Maulthier wird dann entweder aus vier einfachen oder zwei doppelten Trägerlasten (80 bis 90*kg*) gebildet.

Ein Vergleich zwischen der Verwendbarkeit eines Tragthieres und eines Lastträgers bei militärischen Expeditionen führt zu nachstehenden Schlussfolgerungen:

In einigen Klimaten sind die Lastthiere weniger widerstandsfähig als die Eingeborenen und erfordern, wenn sie krank werden, viel kostspieligere Fürsorge als diese.

Unter allen Klimaten sind die Lastträger jedem anderen Transportsmittel in nachfolgenden Fällen unbedingt vorzuziehen: bei sehr steilen oder engen Fußsteigen, in sumpfigem Terrain, bei Furten, deren Tiefe 1*m* übersteigt, oder bei engen Stegen, deren Ersatz lange Arbeiten erfordert etc.

Auch sind Lastträger leichter und schneller aus großen Entfernungen zu beschaffen als Tragthiere und unter allen Umständen leichter zu ernähren."

Giffinger, Hauptmann.

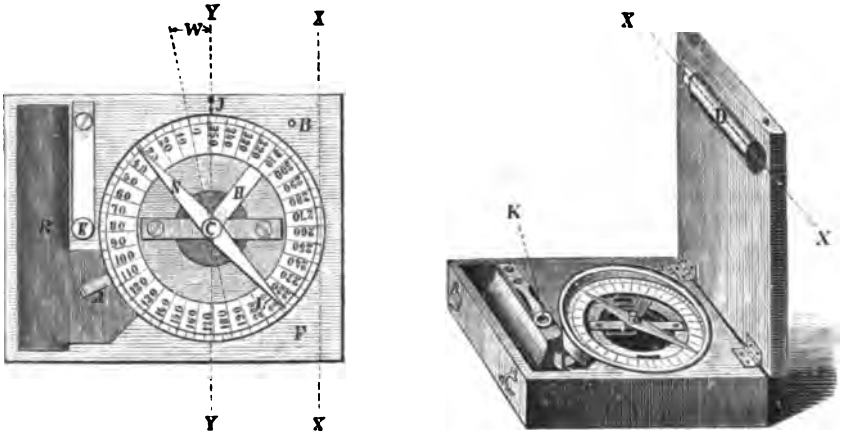
Kleine Notizen.

Orientirungs-Compass, System Paschwitz. Patentirt in Deutschland und im Auslande. Vorgenanntes Instrument besteht aus einem Compasse *C*, der mit einem Diopter *D* verbunden ist, dessen Visirlinie *XX* parallel zu *YCJY* mit der Linie 0° 180° des Compasses einen Winkel *W* gleich der magnetischen Declination einschließt, so dass das Instrument nicht den Abweichungswinkel der Visirlinie vom magnetischen Meridian, sondern jenen vom astronomischen Meridian, resp. vom wirklichen Nordpunkte angibt. Da jedoch die magnetische Declination nach Ort und Zeit sich ändert, so befindet sich am Instrumente eine Correctur-Vorrichtung, welche darin besteht, dass der Limbus *L* (eingetheilte Kreisfläche) mittels eines daran befestigten Armes *A* oder beigegebenen Schlüssels im Etui *t* gedreht werden kann. Mit Hilfe dieser Vorrichtung wird nun der Nullpunkt der Eintheilung um so viele Grade und Zehntelgrade westlich oder östlich am Index *J* (Pfeil) verschoben, als die magnetische Declination des Beobachtungsortes beträgt, welche in der Abbildung zu 11° westlich angenommen wurde.

Das Diopter *D* besteht aus einem Messingrohre, dessen vorderes Ende durch eine Scheibe mit diametraler Visirspalte abgeschlossen ist, während am anderen Ende ein der Spalte paralleler Visirdraht angebracht ist. Als Träger des Diopters dient der Deckel des Compasses, und beschriebene Visirvorrichtung ist in der Weise befestigt, dass bei horizontalem Limbus und gänzlich geöffnetem Deckel (siehe Abbildung) das Visirhaar senkrecht steht. Die Rinne *R* dient zur Aufnahme des Diopters bei geschlossenem Deckel.

Außerdem besitzt das Instrument noch eine doppelte Magnetnadel-Arretirung, nämlich die gewöhnliche, welche beim Schließen des Deckels durch Niederdrücken des Stiftes *B* mittels des zweiarmigen Hebels *H* die Magnetnadel *N* gegen die Glasplatte drückt, und eine specielle Ablese-Arretirung. Es kann sich nämlich der Stift, welcher die Magnetnadel trägt, in einer Führung ein wenig auf- und abwärts bewegen und wird von einer Feder in die Höhe gehalten, so dass die Nadel sich frei bewegen kann. Durch einen Druck auf den Knopf *K* wird jedoch besagte Feder sammt Stift niedergezogen, wodurch die Magnetnadel auf den Limbus *L* zu liegen kommt und auf ihm durch ihr Gewicht während der Ablesung des Visirwinkels festgehalten wird.

Behufs Vornahme einer Winkelmessung wird nach richtiggestellter Declination bei horizontalem Limbus und vollständig geöffnetem Deckel das Diopter vor das Auge gehalten, das Object mittels des Visirhaares anvisirt und durch wiederholtes Drücken auf den Knopf *K* die Nadel beruhigt. Steht diese still, was durch Niederblicken leicht beobachtet werden kann, so wird der Knopf *K* mit dem Zeigefinger niedergehalten, das Instrument vom Gesichte weggenommen und der Winkel, um den die Visirlinie, resp. die Visirebene von Norden abweicht, am Instrumente mittels des blauen Nordendes *N* der Magnetnadel (in der Zeichnung = 31°) abgelesen.



Beim Gebrauche an kalten Tagen ist der am Glasdeckel sich bildende Hauchbeschlag vor dem Ablesen bei niedergehaltenem Knopfe vorsichtig abzuwischen oder zwischen Instrument und Daumen ein Karten- oder steifes Papierblatt einzuschalten, wodurch der Blick auf den Compass nicht beeinträchtigt, jedoch dem Beschlagen des Compasses durch den Hauch vorgebeugt wird, oder auch wohl das Visiren mit dem linken Auge vorzunehmen.

In entfernten Ländern wird die Magnetnadel infolge der magnetischen Inclination eine etwas schiefe Lage einnehmen, welchem Vorkommnis leicht dadurch abgeholfen werden kann, dass man etwas Wachs unter die Nadel klebt oder ein zusammengebogenes Stückchen Messingblech über die Nadel schiebt, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist.

Wie in vorhergehender Beschreibung erwähnt wurde, ist die Declination der Magnetnadel, d. h. ihre Abweichung von Norden, nach Ort und Zeit verschieden; so beträgt dieselbe im Mittel für 1885 zu

Straßburg i. E.	13·4°	westlich	Triest	10·4°	westlich
Hamburg	12·8°	„	Wien.	9·4°	„
München	11·8°	„	Budapest	8·3°	„
Berlin	11·0°	„	Kronstadt i. S.	5·4°	„

und nimmt in Mittel-Europa jährlich um etwa $^1/_6{}^0$ ab, so dass dieselbe im Jahre 1889 einen halben und 1893 etwa einen ganzen Grad weniger betragen wird als 1885[1].

Die Declination kann übrigens auch mittels des Compasses selbst bestimmt werden, falls eine Orientirungstafel oder die Mittagslinie für den Beobachtungspunkt bekannt ist. Man stellt zu dem Ende — am besten abends — das Instrument auf eine feste Unterlage, z. B. auf einen Orientirungspfahl, richtet das Diopter nach einem besonders auffallenden Punkte und dreht unter mehrmaligem leisen Klopfen an das Instrument den Arm *A* so lange, bis die Nadel auf die Gradzahl der Abweichung des Visirstrahles von der Mittagslinie (welche eben aus der Orientirungstafel zu entnehmen ist) einspielt, worauf die Declination am Index *J* abgelesen werden kann.

Die Beobachtungsresultate werden — richtige Einstellung des Compasses auf den Declinationswinkel vorausgesetzt — beim Freihandgebrauch um so genauer ausfallen, je ruhiger der Beobachter das Instrument zu halten vermag; ein mittlerer Fehler von 2', der durch zwei- oder dreimaliges Ablesen sich noch weiter herabbringen lässt, wird bei einiger Fertigkeit selten überschritten werden; beim Auflegen des Instrumentes auf einen Orientirungspfahl oder auf Fensterbrett, Geländer, Mauer u. dgl., wobei selbstverständlich kein Eisen oder Nickel in der Nähe sein darf, ja nur durch Anlegen an einen Baum wird der mittlere Fehler eines Compasses mit 60*mm* Limbus-Durchmesser selten 1° übersteigen.

Der Zweck des vorbeschriebenen Compasses ist ein mehrfacher.

Dem Touristen ist damit ein sicheres Hilfsmittel zur Orientirung gegeben.

Für Militärs wird der Compass bei generellen Terrain-Aufnahmen gute Dienste leisten, ebenso auf Märschen zur Orientirung auf den Generalstabskarten sowie als Wegweiser bei Manövern und in Feindesland.

Auch Berg- und Forstleute, sowie Ingenieure werden den Compass zur Orientirung auf ihren Plänen und Herstellung von Croquis mit Vortheil benützen können.

Schließlich dürfte derselbe auch noch bei Reisen in spärlich bewohnten Gegenden, durch Wälder, Steppen, Prairien und Schneefelder, mithin für wissenschaftliche, militärische und mercantilische Expeditionen von erheblichem Vortheil sein; denn ist die Lage des nächsten Reiseziels, z. B. einer Ortschaft, eines Flusses, Überganges u. s. w., nach Compass-Graden bekannt, so kann der richtige Weg nicht verfehlt werden.

Bei Anstellung eines Vergleiches zwischen dem Orientirungs-Compass und einem gewöhnlichen Handcompasse wird man finden, dass bei beschriebenem Instrumente die Veränderlichkeit der Declination corrigirt und die Abweichung der Visirlinie von Norden durch das Diopter streng fixirt ist, während bei einem gewöhnlichen Handcompasse auf die Declinationsfehler gar keine Rücksicht genommen und die Uebertragung der Compass-Eintheilung auf das Terrain ohne jeglichen Anhalt lediglich dem trügerischen Augenmaße überlassen wird.

(Auszugsweise nach Angaben des Herrn Constructeurs.)

Schutzmittel gegen das Rosten blanker Eisentheile. Wenn man Linoleinsäure überoxydirt, so bildet sich eine kautschukartige Verbindung, die nach passender Behandlung fast wasserhell bis weingelb erscheint und absolut indifferent gegen Wasser ist. Der Chemiker Busse in Linden — Hannover — lässt diese Verbindung mit allerbestem Erfolge bei geschliffenen oder polirten, überhaupt blanken Eisentheilen oder Metallgegenständen anwenden, um dieselben gegen das Oxydiren zu schützen. Wird obiges Präparat in dünnen Lagen auf die zu schützenden Theile aufgetragen, so bildet sich eine durchsichtige, harte, sehr elastische und dehnbare Schichte, welche sich allen Vertiefungen eng anschließt und nur mit einem scharfen Gegenstande zu entfernen ist. Das Mittel ist bereits in einigen Fabriken angewendet worden. Die damit behandelten Gegenstände verlieren nicht an ihrem Ansehen.

(„Zeitschrift für Instrumentenkunde.")

---

[1] Eine Weltkarte in Mercators Projection mit den Curven gleicher magnetischer Declination von Grad zu Grad pro 1880, herausgegeben von der deutschen Seewarte in Hamburg, ist bei L. Friederichsen & Co. dortselbst erschienen.

Napoleon I.

Ansichten über die Verwertung des Befestigungswesens im Kriege.

Nach der „*Correspondance de Napoléon Ier*“ (Paris, 1858 bis 1869) zusammengestellt

von

Karl Alexich,
Hauptmann des 2. Genie-Regimentes.

(Fortsetzung.)

Napoleon's Note über die Vertheidigung Italiens. Valladolid, 14. Jänner 1809 (Bd. XVIII, Nr. 14.707 [1]).

„Palmanova spielt eine offensive und eine defensive Rolle. Will die französische Armee über Laibach in Krain eindringen, so ist Palmanova ihr Depot und der Platz, wo ihre Operations-Linie abschließt; dort können sich ihre Parks, ihre Kranken, ihre Magazine sammeln und dort sich formiren; dort kann die Armee, im Falle einer erlittenen Schlappe, sich wieder reorganisiren. Will man jedoch, nachdem man die feindliche Armee in Krain und am Isonzo bedroht hatte, sich mittels eines Marsches nach links auf Klagenfurt wenden und sich mit der deutschen Armee, die über Salzburg marschirt wäre, vereinigen — so ist wieder Palmanova von Bedeutung. Die zu dessen Besatzung bestimmten Truppen bilden einen Schleier, der dem Feinde während zweier Tage die Bewegungen maskirt. Die Bagagen, die Kranken und die Nachzügler schließen sich in diesem Platze ein. Bei dieser zweiten Annahme, spielt Osoppo die umgekehrte Rolle von Palmanova; wenn man auf Klagenfurt vorgehen will, so dient es als Depot für die Operations-Linie; wenn im Gegentheile die Armee, nachdem sie mit einem Vormarsch auf Klagenfurt gedroht hatte, dem am Isonzo stehenden Feinde eine Schlacht liefert, so ziehen sich alle seitwärts von Tarvis zur Maskirung der Bewegungen belassenen Truppen auf Osoppo zurück und bilden dann dessen Besatzung. Demgemäß sind diese beiden Plätze für den offensiven Krieg von Bedeutung. Meine Intention geht dahin, dass man für das Jahr 1809 eine Million für Palmanova und 200.000 Francs für Osoppo verausgabt.

Sollte aus irgendwelchem Grunde die italienische Armee sich zu schwach fühlen und auf ihre eigenen Kräfte angewiesen bleiben, sei es durch ihre Minderzahl oder infolge einer verlorenen Schlacht, so würde die Festung Palmanova zu ihrer Vertheidigung und Besetzung wenig Leute erfordern. 1500 Mann einer guten Infanterie und 1000 Sappeure, Mineure, sowie Depotsmannschaften wären mehr als hinreichend; für Osoppo würden 4- bis 500 Mann wohl genügen. Auf diese Art könnten mit 3- bis 4000 Mann, von denen die Hälfte im Feldkrieg wenig Nutzen gewährten, diese wichtigen Plätze geschützt sein. Eben diese Erwägung war es, welche dazu führte, die Herstellung von einfachen Lunetten dem Baue der vorgeschlagenen Horn- oder Kronenwerke vorzuziehen. Die neun Lunetten verlangen zur Vertheidigung von Palmanova um keinen Mann mehr, während die Horn- oder Kronenwerke vom Platze ganz unabhängige Kräfte erfordert haben würden; dies war es auch, was den Wunsch erzeugte, alle Halbmonde zu verkleiden.

[1]) Vergleiche Nr. 13.408. „Mittheilungen“, Jahrgang 1884. Notizen, Seite 289.

Meine Meinung ist die, dass ein Erdwerk manchmal Vorzüge gegen ein gemauertes Werk besitzt, weil die Projectile sich dort eingraben; der Vortheil des Mauerwerkes jedoch besteht in der Ersparung an Besatzung zur Bewachung des Platzes. Unter vielen Umständen ist diese Erwägung von solcher Bedeutung, dass ich wünsche, alle Lunetten verkleidet zu sehen. Was Osoppo anbelangt, so habe ich ein in Erde verschanztes Lager mit gedecktem Wege und nassen Gräben angenommen, welches nach der Form eines einfachen, unter die Beherrschung des Berges gestellten Kronenwerkes gebildet ist. Der gedeckte Weg, bei einer Entwicklung von 600 Toisen, kann 12 Bataillone, das Innere des verschanzten Lagers, 100 × 300 Toisen im Geviert, mehrere Divisionen aufnehmen. In Anbetracht der Leichtigkeit, die Gräben mit Wasser zu füllen, wird alles Mauerwerk überflüssig; es genügt, in der Flanke des Berges einige die Laufgräben dominirende Flêchen zu errichten, welche dem Feinde wahrscheinlich die Lust benehmen werden, dieses verschanzte Lager anzugreifen.

Einer der Hauptvortheile dieses verschanzten Lagers besteht darin, dass es nur wenig mehr Leute als Osoppo erfordert. Der Berg und ein breiter, mit Wasser gefüllter Graben vertheidigen es hinreichend; 100 Mann in jeder Bastion genügen, um einen Angriff undurchführbar zu machen. Demgemäß also werden sich Palmanova und Osoppo mit 3000 Mann aller Waffen und aller Truppengattungen lange Zeit vertheidigen, während unter anderen Umständen alle Magazine der Armee und 12.000, 15.000 oder 20.000 Mann unter dem Feuer dieser Plätze Hilfe und Schutz finden.

Wo soll man halten, wenn man einmal gezwungen ist, diese Plätze zu verlassen? Meine erste Idee war für die Piave, was auch der Grund zu dem Memoire war, welches ich vor sechs Monaten dictirt habe [1]). Aber die Piave ist drei Viertheile des Jahres durchwatbar, und ist die Piave umgangen, so kann dies den französischen General zu falschen Manövern verleiten; endlich ist die Piave sehr weit von Mantua und Peschiera, wo sich das Centrum der Vertheidigung von Italien befindet; und die Befürchtung, dass man, wenn der Feind die Piave-Linie links umgeht, diese, so beträchtliche Garnisonen erfordernden Plätze nicht vor ihm wird erreichen können, würde nothwendigerweise den französischen General in seiner Kühnheit lähmen.

Was mich zuerst auf die Piave gebracht hat, war die Erwägung, dass dieselbe Venedig deckt, dass man eher eine Schlacht verlieren muss, bevor man dieses große Arsenal, diese große Stadt aufgibt und dass es sehr nachtheilig wäre, ein Detachement von mehreren tausend Mann bilden zu müssen, um eine Garnison in Venedig zu belassen. Diese Vortheile überwiegen; aber wäre es nicht möglich der Etsch-Linie dieselbe Eigenschaft zu geben?

Die Etsch-Linie kann niemals die Eigenschaft besitzen Venedig zu decken, weil sie nicht genug nach vorne liegt; man kann jedoch die Gewässer der Brenta, der Etsch und der Torrenten, die sich in den einen oder anderen dieser Flüsse ergießen, ausnützen, diese Gewässer sammeln und das Terrain zwischen Etsch und Brenta derart ungangbar machen, dass es dem Feinde unmöglich wird Venedig von der Etsch abzuschneiden, und dass er somit gezwungen sein wird die Etsch zu passiren, um Venedig zu blockiren. Zwischen

[1]) Siehe Nr. 14.034. „Mittheilungen", Jahrgang 1885. Notizen, Seite 49

der Brenta-Mündung und der Mündung der Etsch sind kaum mehr als zwei bis drei Meilen (*lieues*); das Land ist bereits versumpft und ungangbar. Die Kunst des Ingenieurs wird darin bestehen, alle diese Gewässer zu vereinigen, sich mit denselben zu decken und einen von diesen Gewässern vertheidigten Posten von 300 bis 400 Toisen Entwicklung zu errichten, welcher unnahbar wäre und welcher einen zur Etsch und nach Chioggia führenden Weg derartig zu decken hätte, dass der Feind außer Stande ist, Venedig zu blockiren, ohne die Etsch zu überschreiten; und vielleicht wird man in diesem Systeme das beste Mittel finden, um Brandolo zu befestigen. Das ist die erste Arbeit, die gemacht werden muss; das zwischen der Brenta und Etsch liegende, bereits versumpfte Terrain muss es noch mehr werden, u. zw. dergestalt, dass es eine absolute Unmöglichkeit werde, dort einzudringen, bevor man sich des an und für sich schwierig zu nehmenden und durch die Gewässer vertheidigten Postens bemächtigt hat.

All dies vorausgesetzt, hat die französische Armee alle Vortheile: einen beträchtlichen und äußerst reißenden Wasserlauf, Dämme auf dem rechten Ufer, die dessen Vertheidigung leicht machen, die große Nähe von Mantua und von Peschiera, das Vorhandensein eines bereits bedeutenden Centralplatzes, Legnago. Mittels dieser Linie werden Mantua, Peschiera und Legnago — welche vom Zufall placirt wurden, von einander getrennt und ohne System unter sich waren — sich gegenseitig unterstützen, nur mehr ein Ganzes bilden, und ihre Wirkungssphären für die Vertheidigung von Italien vereinigen.

Bei dieser Sachlage ist die Etsch zu befestigen. Der Platz von Legnago besteht. Es wird vorgeschlagen in Porto Legnago im Jahre 1809 200.000 Francs für die Ameliorirung dieses Theiles des Platzes zu verausgaben. Der Weg von Legnago nach Padua und von Legnago nach Mantua muss in dem besten Stande erhalten werden. Die Brücken- und Straßen-Ingenieure des Königreiches Italien müssen den Befehl erhalten, diese Straße, welche die Operations-Linie der Armee werden muss, in Stand zu setzen. Der Vice-König muss pro 1809 dafür bedeutende Summen verausgaben lassen. Nehmen wir an, dass der Feind, nach Forcirung des Tagliamento und der Piave, auf Padua und auf Vicenza vorgehe; er kann dann auf Verona vordringen wollen, hat aber hiefür nur einen einzigen Weg: er muss Villanova passiren. Von Villanova bis nach Arcole sind nicht mehr als eine und eine halbe Meile (*lieues*); sobald man in Arcole einen festen Platz in Form eines Brückenkopfes errichtet, welcher der französischen Armee stets gestattet, bei Ronco den Fluss überschreitend, innerhalb einer Stunde vor Villanova zu debouchiren, wird der Feind es niemals wagen auf Verona vorzurücken; leichte Cavallerie, Husaren und Streifparteien allein werden sich dorthin vorwagen können.

Meine Absicht ist, im Jahre 1809 für den Platz von Arcole 200.000 Francs zu bestimmen. Ich habe dafür auf dem Plane den Grundriss, so wie ich ihn wünsche, machen lassen; der Grundriss vom General Chasseloup hat mir nicht zweckmäßig geschienen.

Nebst dem Vortheile, den Feind an dem Vorgehen auf Verona zu hindern, hat der Platz von Arcole noch jenen, dem Feinde die Besitzergreifung der Position von Caldiero zu verwehren, die derselbe schon zweimal mit Erfolg besetzt hatte. Arcole muss in Erde ausgeführt werden; die Gewässer

müssen seine Vertheidigung bilden. Mauerwerk ist nicht nöthig, es sei denn mäßig; an dem auf dem Plane bezeichneten Punkte wird eine Pilotenbrücke erforderlich sein; unabhängig von dieser Brücke muss ein Weg nach Villanova hergestellt werden, welcher ebenso nothwendig ist für die Leichtigkeit des Landverkehres, als zur Erleichterung der Bewegungen der Armee auf Villanova.

Der Alpone fließt nahe an Villanova vorbei; wenn es ohne zu bedeutende Kosten möglich wäre, die Brücke des Alpone mit Schleusen zu versehen, so dass sein Wasser bis nach Villanova zurückzustauen wäre, und dass man dort sechs bis sieben Fuß Wasser hätte, so könnte man dann auf der Höhe eine gemauerte Redoute von 35 Toisen Seitenlänge construiren, welche die Straße bestreichen, die hinter dem Alpone zu errichtenden Erdwerke vertheidigen und gestatten würde, dass die Besatzung von Arcole ihre Posten bis nach Villanova anlehnte und gegen 100 Mann in der Redoute links zurückließe. Dann werden selbst die leichten Truppen nicht bis nach Verona vordringen können. Dieser zweite Theil bedarf jedoch des Studiums, wenngleich der Erfolg an der Sache nichts ändert; es würde überdies die große Stadt Verona beruhigen, denn schließlich, wenn selbst der Feind sich dort zeigte, würde ihm vor Peschiera Halt geboten, und nachdem die Operations-Linie der französischen Armee von Mantua ausgeht, würde die Besorgnis, den Feind vor Verona zu wissen, die Entschlüsse des französischen Generals niemals ernstlich erschüttern können.

Nach Arcole und Legnago scheinen noch ein bis zwei Plätze zwischen Legnago und Venedig nützlich zu sein; einer beiläufig in der Richtung der Hauptstraße von Padua nach Ferrara gegen Anguillara, vielleicht auch ein Posten bei Castelbaldo; aber dieser Platz oder diese Plätze müssen ihre hauptsächliche Stärke den Gewässern entlehnen, sie müssen feldmäßige Plätze sein, von der Eigenschaft, den Feind, wenn nöthig, am linken Ufer festzuhalten oder erforderlichenfalls mit 400 bis 500 Mann, auf ihre eigenen Kräfte angewiesen, sich selbst überlassen werden zu können. Ich bewillige 100.000 Francs für jeden dieser Plätze. Die Pläne hierüber werden in diesem Jahre zu machen und mir im Monate Februar vorzulegen sein. Sind Arcole, Legnago, Castelbaldo, Anguillara oder alle anderen Posten einmal fertig, so muss auf jedem der Punkte eine Piloten- oder Schiffbrücke hergerichtet werden. Eine Pilotenbrücke in Anguillara wäre von großem Nutzen für den Handel: im Kriegsfalle wird für Castelbaldo eine Schiffbrücke genügend sein.

Was wird der Feind machen, wenn die Armee, im Besitze von vier Ausfallswegen über die Etsch, ihren rechten Flügel an das entsprechend befestigte Malghera und den linken Flügel an den Platz von Arcole lehnt, während ihre Front durch die zwischen der Etsch und Brenta bestehende Überschwemmung gedeckt ist?

Wendet er sich gegen Verona, so bricht die ganze Armee, ihn auf der That ertappend, durch Arcole hindurch. Maskirt er jeden dieser vier Punkte, so bricht man unerwartet aus einem derselben hervor, und wirft nacheinander die verschiedenen Corps wie Kartenhäuser übereinander. Geht er endlich längs der Brenta hinauf, um nach Trient zu gelangen und sich gegen den M. Baldo und Verona zu wenden, indem er seine Operations-Linie auf Tirol basirt, so macht er damit eine Detachirung auf acht bis zehn Tage; um ebensoviel ha:

er sich geschwächt; ist sie nicht stark, so kömmt sie gar nicht in Betracht, denn wenige Mann, bei Rivoli aufgestellt, werden ihn aufhalten und über den Haufen werfen; ist sie hinwieder beträchtlich, so wird umsomehr seine Armee geschwächt.

Was geschieht, wenn der Feind sein Hauptquartier in Padua aufschlägt und die Etsch zwischen Legnago und Arcole zu überschreiten sucht? Dann kann die Armee, unter Zurücklassung einer kleinen Besatzung in Arcole und den übrigen Plätzen über die Brücke von Anguillara hervorbrechen, oder selbst sich nach Venedig werfen, über Brandolo oder Malghera über Alles herfallen, was diesen Platz blockirt, nach allen Richtungen die Communicationen unterbrechen und die feindliche Armee in die gefährlichste Lage versetzen. Was immer der Feind unternehme, das Terrain ist derartig hergerichtet, dass mit der halben Macht, bei Gleichheit der Fähigkeiten, dem französischen General Alles leicht wird, Alles ihm den Sieg verspricht und weist, Alles schwierig und ungünstig ist — für den Feind. Das ist der alleinige Vortheil, den die Befestigungen im Kriege gewähren können. Wie die Kanonen, so sind auch die Plätze nichts als Waffen, die ihre Aufgabe nicht allein erfüllen können; sie verlangen, gut verwendet und gut gehandhabt zu werden. Man begreift, dass es für diese Operationen nothwendig ist, die am rechten Ufer der Etsch von Ronco bis Anguillara und Venedig führenden Communicationen sorgfältig zu erhalten; man muss dieselben recognosciren und in Stand halten lassen, damit man die Armee während der Nacht und in zwei bis drei Märschen an eines ihrer Enden bringen kann. Kein erfahrener und kluger General wird sich in den zwischen Ronco und Malghera liegenden großen, befestigten einspringenden Winkel wagen, wo die französische Armee, hinter den Gewässern manövrirend, alle Spionage und Communication dem Feinde unmöglich macht, und sich mit ihrer ganzen geeinten Macht, bei jedem Tagesanbruche, auf drei Märsche hinter seinem Rücken, oder in einer seiner Flanken, seinen zersplitterten Kräften gegenüber befinden kann.

Und wenn man sagt: „Der Feind wird aber Arcole nehmen" — Arcole, von Wasser umgeben, ist nicht leicht zu nehmen; und sagt man: „Der Feind wird Legnago nehmen", das man als noch wichtiger für ihn hält: so hat man der vorgeschlagenen Linie eben das schönste Lob gespendet, denn wenn ein fester Platz nur so angreifbar ist, dass man gezwungen ist ihn zu nehmen, so ist sein Zweck erfüllt.

Von einer Linie kann man nur die folgenden Vortheile erhoffen: Dem Feinde die Lage so zu erschweren, dass er sich in falsche Operationen einlasse und von inferioren Kräften geschlagen werde, oder — wenn er an seiner Spitze einen klugen und genialen General hat — ihn zu zwingen, methodisch die zu seinem Aufenthalte mit aller Muße errichteten Hindernisse wegzuräumen, und so Zeit zu gewinnen; seitens der französischen Armee hingegen der Schwäche des Generals abzuhelfen, seine Lage so ausgeprägt und leicht zu gestalten, dass er keine großen Fehler begehen könne, und endlich ihm die Zeit zu geben Hilfe abzuwarten.

Wenn man von der Etsch-Linie spricht, wird man sagen können, dass der Feind von Innsbruck über Trient kommen wird; dann jedoch entblößt sich der Feind vor anderen Kräften und schließlich lassen die Positionen von M. Baldo und Rivoli nichts zu wünschen übrig. Ist man Herr von Rivoli, so

kann der Feind nicht auf Verona vorgehen. Ist man Herr des M. Baldo, so kann er es nicht von Rivoli sein. Auf dieser Seite hat Alles die Natur gemacht und lässt nichts zu wünschen übrig. In diesem Systeme ist Alles vorgesehen; der Feind könnte zwar, im Besitze Verona's, ohne Zweifel die Etsch passirt haben, würde jedoch noch immer nicht die französische Armee umgangen haben, weil — die übertriebenste Hypothese vorausgesetzt, dass der Feind sein Centrum in Verona, seinen rechten Flügel in Mantua und seinen linken Flügel in Treviso hätte — die französische Armee ihren rechten Flügel in Venedig, ihren linken in Mantua, ihr Centrum in Legnago haben, und Peschiera und Arcole als Vorposten festhalten würde. Es ist klar, dass bei dieser Annahme der Vortheil auf der Seite der mit allen ihren Enden an feste Plätze gestützte, und zwischen diesen beliebig manövrirenden französischen Armee sein würde, einem Feinde gegenüber, dessen rechter und linker Flügel, sowie das Centrum gleichmäßig in der Luft stünden und gleichmäßig angreifbar wären.

Je mehr wir über diese Position nachdenken, umsomehr sind wir überzeugt, dass man mit 30.000 Mann nicht deren 60.000 von demselben Werte zu fürchten braucht; oder dass man wenigstens mehrere Monate gewinnen können müsse."

(Fortsetzung folgt.)

Das Breschiren von Befestigungen aus Pisé-Mauerwerk.

(Hiezu Taf. 19.)

Die „*Revue militaire de l'étranger*" reproducirt in ihrer Nummer vom 15. Mai d. J. zwei Briefe, welche über das Breschiren in Pisé-Mauerwerk interessante Daten liefern.

Der erste dieser Briefe, aus Tiflis vom 3. Mai 1880 datirt, wurde vom General Skobeleff vor der in Aussicht genommenen Belagerung von Geok-Tepe an den Artillerie-General Zinowieff gerichtet, welcher im Jahre 1866 der Belagerung und Einnahme von Dschisak — gelegentlich der Expedition in die Bochara — beigewohnt hatte. Skobeleff bittet um Aufschlüsse über die Art und Weise des Breschirens mittels Feldgeschütz im Pisé-Mauerwerk, da Geok-Tepe von Werken und Mauern aus solchem umgeben sei und das ähnlich erbaute Dschisak hiefür Anhaltspunkte geliefert haben dürfte.

Der zweite Brief, aus Warschau vom 20. Mai 1880 datirt, beantwortet die Fragepunkte des ersten und General Zinowieff fügt seinen Erfahrungen bei Dschisak auch jene bei, welche er seither gemacht. Am Schlusse seines Schreibens bespricht derselbe auch noch die Direction des Feuers und die Wahl der Positionen für jene Batterien, welche nicht direct mit dem Breschiren betraut sind.

Nachdem der Brief Skobeleff's zuerst die Frage aufwirft, ob ein Breschiren im Pisé-Mauerwerk mittels Feldgeschützen überhaupt möglich ist, wird um die detaillirte Beantwortung folgender Punkte gebeten:

1. Unter welchem Vorgange und mit welchen Geschützen sind gangbare Breschen zu erzielen, wenn die Batterien ca. 300 Saschehn (640*m*) von den zu beschießenden Objecten entfernt postirt sind?

2. Wieviele Projectile der 4- und 9pf. Kanone sind erforderlich, um zum Ziele zu gelangen?

3. Welche Zeit wird zur Breschelegung nöthig sein?

4. Welcher Zeitgewinn ließe sich erzielen, um dasselbe Resultat zu erreichen, wenn die Batterien auf 200 oder 250 Saschehn (427 oder 533*m*) von den Mauern postirt wären? [1]).

Schließlich gibt Skobeleff dem Artillerie-General bekannt, dass er über 32 leichte Kanonen (M. 77), 4 schwere Kanonen (M. 77) und 4 4pf. Kanonen alten Modells zu disponiren habe [2]).

Die Antwort Zinowieff's lautet:

„Die leichten, besonders aber die schweren Kanonen des neuen Modells bieten ein mächtiges Mittel, um das Pisé-Mauerwerk der Steppenbefestigungen in Bresche zu legen. Ihr einziger Fehler liegt in jener charakteristischen Eigenthümlichkeit, welche beim Kampfe im offenen Felde ihre wichtigste Eigenschaft bildet: ich meine ihre starke Ladung und die damit verbundene große Anfangs- und Endgeschwindigkeit. Die Geschosse dringen zu tief in den Lehm ein, wodurch die Wirkung der Sprengladung paralysirt wird.

Diesem Übelstande ist jedoch leicht abzuhelfen. Es ist mir gelungen mit 12pf. Vollgeschossen Breschen zu erzeugen, wobei also die gleiche Endgeschwindigkeit und der gänzliche Mangel einer Sprengladung berücksichtigt werden musste. Es handelt sich nur darum bei der Breschelegung systematisch vorzugehen. Erlauben Sie, dass ich mich diesbezüglich etwas ausführlicher ausspreche.

Das beste System für die Breschirung in Pisé-Mauern, d. h. das vortheilhafteste in Berücksichtigung des Verbrauches an Eisen und Pulver, wäre folgendes:

Am Fuße der Mauer wird eine Furche von ca. $^3/_4$ Arschin Tiefe (0·54*m*) erzeugt (Fig. 1); die Länge derselben hängt von der gewünschten Breschenbreite ab. In diesem Falle wird die obere Partie der Mauer (in der Figur durch verticale Striche markirt) infolge des eigenen Gewichtes abrutschen und eine ausgezeichnete Bresche liefern. In Anbetracht des, den im Gebrauche stehenden Kanonen anhaftenden, bereits weiter oben erwähnten Fehlers jedoch kann eine derartige Furche nicht hergestellt werden. Die Projectile dringen auf eine Tiefe von zwei und mehr Saschehn (4·27*m*) ein, crepiren im Innern und werfen hiebei nahezu gar keine Erde heraus; die Mauer wird sich zwar nach einer gewissen Anzahl von Schüssen senken, jedoch ist ihr unbedingtes Abrutschen hiebei nicht sichergestellt.

Diesem Übelstande lässt sich auf zweierlei Art abhelfen:

1. Indem man die Schüsse gegen den oberen Theil der Mauer — ca. 1 Arschin (0·71*m*) oder noch weniger unter der krönenden Brustmauer

[1]) Die Tekke's besaßen keine Artillerie und als Gewehre größerer Portée nur einige Berdan's, welche sie den Russen in früheren Scharmützeln abgenommen hatten.

[2]) Hauptdaten über diese Kanonen:

		schwere Kanonen,	leichte Kanonen,	4pf. Kanonen
Caliber	Zoll	4·201 (106·7*mm*),	3·4257 (87*mm*),	3·42 (87*mm*)
Gewicht der Ladung	Pf.	4·5 (1·850*kg*),	3·40 (1·400*kg*),	1·48 (0·61*kg*)
„ „ Projectile	Pf.	30·24 (12·40*kg*),	16·72 (6·85*kg*),	14 (5·8*kg*)
„ „ Sprengladung	Pf.	1 (0·41*kg*),	0·5 (0·205*kg*),	0·48 (0·197*kg*)
Anfangsgeschwindigkeit	*m*	374	442	306

— richtet. Das Projectil, welche Eindringungstiefe dasselbe auch erreiche, wird durch seinen Anprall und sein Crepiren die Brustmauer und den übrigen erschütterten Mauertheil lostrennen und zum Abrutschen in den Graben bringen (schraffirter Theil, Fig. 2). Man wird nun in derselben Weise mit der Beschießung gegen den jeweiligen obersten Theil der Mauer fortfahren, bis die Bresche fertig ist. Zu Djizak (Dschisak), woselbst ich keine Hohlgeschosse zur Disposition hatte, wendete ich diese Methode mit Erfolg an, um eine Bresche in einer 5 Saschehn (10·66*m*) hohen und 4 Saschehn (8·54*m*) dicken Mauer zu erzeugen.

2. Die andere Methode, welche ich nicht selbst angewendet habe, basirt auf einer Verminderung der Ladung bis auf ca. $1^1/_2$ Pfd. (0·615*kg*) und der Breschenerzeugung nach der zuerst skizzirten Art (mittels der Furchenbildung).

Offenbar darf man nicht vergessen, dass die Geschossgeschwindigkeit trotz der verminderten Ladung noch immer eine sehr beträchtliche bleibt und ich würde daher vor jeder Übereilung abrathen. Mit anderen Worten, ich würde die Furche nicht zu tief anlegen; es dürfte angezeigt sein, dieselbe ungefähr in einem Viertel (oder noch weniger) der ganzen Höhe — von der obersten Mauerkante an gerechnet — zu traciren. Nach der Abrutschung des oberen Viertels kann dann eine neue Furche, ähnlich angelegt, u. s. f. zum Ziele führen.

Ich habe diese Art des Vorganges nicht selbst erprobt, jedoch sprechen alle Chancen zu seinen Gunsten. Es ist hiebei unbedingt nöthig die Ladungen genau abzuwägen, da die Treffsicherheit sonst bestimmt darunter leiden würde. Ob diese Ladungen ein wenig mehr oder weniger als $1^1/_2$ Pfd. betragen, ist ziemlich gleichgiltig, nur müssen sie alle genau das gleiche Gewicht aufweisen.

Die Nachtheile dieses zweiten Verfahrens sind folgende:

a) Das Herrichten eigener, specieller Ladungen; dieser Nachtheil fällt nicht in's Gewicht, wenn der Munitionspark mit Pulver in Tonnen, mit Seidenstoff für die Patronensäcke, mit Wagen und Werkzeugen für das Zerschneiden und Nähen versehen ist.

b) Die Möglichkeit des Ruinirens der Geschützrohre. Um diesen Übelstand zu vermeiden, muss das Geschoss im Rohre gut fixirt werden. Es wird angezeigt sein zwischen Ladung und Projectil ein Stück Holz einzuschalten, welches das erstere in der gehörigen Lage erhält; übrigens ist diese Maßregel überflüssig, wenn das Rohr mit Sorgfalt geladen wird. Für alle Fälle würde ich rathen die Anordnung zu treffen, dass Ihr Park mit 20 bis 30 Pud (328 bis 492*kg*) Pulver und dem für 300 bis 400 Patronensäcke nöthigen Seidenstoff ausgerüstet werde.

Das Pulver wird Ihnen, ob Sie nun mit verminderter oder voller Ladung schießen, stets nützlich sein. Die Artilleristen werden, falls sie keine Schießtafeln über die improvisirten verminderten Ladungen besitzen, nicht leicht in Verlegenheit kommen, indem ihnen 3 bis 4 Probeschüsse zur Feststellung derselben genügen werden.

Aus dem Vorgesagten geht hervor, dass die Etablirung von Batterien auf 150 bis 200 Saschehn Distanz keine Vortheile bietet. Im Gegentheil, je näher die Batterie, desto tiefer wird das Projectil eindringen und somit den früher erwähnten Nachtheil vergrößern.

Es ist richtig, dass durch die Vergrößerung der Distanz die Treffsicherheit etwas vermindert wird, allein diese Verminderung ist bei unseren Geschützen unbedeutend. Wenn man kaltblütig auf eine Distanz von 300 und selbst 400 Saschehn (640 und 854*m*) richtet, wird die gesammte Höhenstreuung zwei Arschin (1·42*m*) nicht überschreiten und ich bin bereit eine Wette einzugehen, dass in Anbetracht der geringeren Ruhe, mit welcher die Bedienungsmannschaft bei kürzeren Distanzen arbeitet, die Treffsicherheit bei 150 Saschehn keine größere sein wird, als bei 300 und 400. Wenn also kein specieller Grund vorhanden ist, um die Breschbatterien näher anzulegen, so würde ich für die Beibehaltung der Distanz von 300 Saschehn und selbst darüber plaidiren.

In diesem Falle wird die Distanz nur ausschließlich von den Standpunkten abhängig sein, von welchen aus die Schießresultate gut beobachtet werden können.

Was die beiden letzteren Fragen, nämlich jene bezüglich des Verbrauches an Projectilen und der für die Breschelegung nöthigen Zeit anbetrifft, so halte ich es für meine Pflicht Sie aufmerksam zu machen, dass über den Grad der Eindringung von Projectilen der neuen Geschütze in Medien verschiedener Widerstandskraft noch keine Versuche gemacht wurden. Es wird daher auch Niemand im Stande sein, Ihnen in dieser Hinsicht eine auf rationelle Grundsätze basirte Antwort zu geben. Meine Antwort stützt sich auf meine eigenen Schlussfolgerungen über die von mir selbst ausgeführten Versuche mit Geschützen verschiedener Construction, verschiedener Modelle und verschiedenen Calibers.

Dies vorausgeschickt, glaube ich, dass man mit 500 leichten oder mit 300 schweren Projectilen eine gangbare Bresche von 15 bis 20 Arschin (10·65 bis 14·20*m*) Breite in einer Mauer ähnlich jenen von Dschisak herstellen können wird. Wenn die Mauerdimensionen kleiner sind, wird sich die Anzahl der Geschosse verringern. Bei diesen Angaben ist die stufenweise Breschlegungsart in Rechnung gezogen worden.

Was die für die Breschlegung nöthige Zeit anbelangt, so wird diese, basirt auf die vorangegebenen Ziffern, von der Anzahl der Geschütze abhängen, aus welchen die Breschbatterie besteht. Der allgemeine Eindruck, den mir die von uns in Central-Asien unternommenen Feldzüge hinterlassen haben, drängt mir die Ansicht auf, dass wir zu viel Geschütze und zu wenig Projectile mitgeführt hatten.

Anstatt vier postirte man acht Geschütze, jedoch mit dem Befehl die Geschwindigkeit des Schießens zu verringern und mit einer solchen Schnelligkeit zu feuern, dass hiebei nicht mehr Projectile lancirt würden, als bei der normalen Geschwindigkeit bei vier Geschützen möglich gewesen wäre.

Eine Batterie von vier Geschützen kann, wenn sie einmal eingeschossen ist, 30 bis 40 Schüsse in der Stunde abgeben. Demgemäß benöthigte man für eine Bresche, welche mit einer derartigen Batterie zu legen wäre, ca. 15 Stunden, wenn man leichte, und 8 bis 10 Stunden, wenn man schwere Kanonen verwendete, hiebei natürlich vorausgesetzt, dass diesen Geschützen während dieser Zeit nicht auch eine andere Aufgabe zufiele. Man könnte also im Laufe eines Tages eine Bresche herstellen; man muss hiebei 70 bis 100 Schüsse in Rechnung ziehen, welche während der Nacht abzugeben wären, um den Vertheidiger zu hindern die Bresche auszubessern.

sollen dieselben kleinere Ausmaße besitzen, weil wie General selbst wissen, der Gebrauch von Sturmleitern von 4 bis 5 Saschehn Lä Seite der Mannschaft eine gewisse Geschicklichkeit erfordert und lange Leitern auch leicht brechen. Die Truppen von Turkestan wis derselben sehr gut zu bedienen, aber ich würde nicht darauf schwör dies auch bei den Truppen von Kaukasien der Fall ist; es ist viel mit kurzen Leitern zu manövriren.

Wenn die Breschbatterie auf einem dominirenden Punkt etabli so ist es klar, dass die erwähnte hindernde Stufe mit einigen Schüsse zu demoliren sein würde, aber es hat wenig Wahrscheinlichkeit für si ein Gegner ein befestigtes Werk derart anlegen wird, dass es auf 3 noch weniger Saschehn zu dominiren wäre.

Man kann aus dem bisher Gesagten folgern, dass die 9pf. Ka Anbetracht der Eindringungstiefen der größeren Explosivladung u kleineren Anfangsgeschwindigkeit ihrer Geschosse der leichten Kanone vorzuziehen ist [1]). Mich dünkt, dass bei dieser Expedition den Neun die Bestimmung für den Schuss gegen Mauerwerk, den leichten hingegen jene für den Kampf im offenen Felde zukommen wird.

Erlauben Sie mir Ihre Aufmerksamkeit noch auf einen anderen stand zu lenken, obzwar derselbe mit der Frage der Breschlegun zusammenhängt. Ich möchte von der Direction des Feuers und von d der Positionen für solche Batterien sprechen, welche nicht direct Breschlegung ausersehen sind.

Ich habe stets, sowohl bei den Steppenexpeditionen als auch letzten Feldzügen in der Türkei, das Streben bemerkt, den Front besonders auszunützen, den Enfilirschuss aber zu vernachlässigen. Ich unsere Verluste zu Gornji-Dubnjak dieser unbegreiflichen Manier wendung der Artillerie zu. Es wäre möglich gewesen mit sechs Ge

von geringem Umfange, welche dementsprechend vorspringende Saillants besitzt, ist Ein Enfilirgeschütz so viel wert als 40 Frontalgeschütze.

Bei Plevna mit seiner ausgedehnten Linie, welche die türkische Befestigung aufwies, war es schwer, ja selbst unmöglich in der Flanke anzugreifen. In der That, auf welche Distanz immer — z. B. auf 1000 Saschehn (2134*m*) — wir auch unsere Enfilir-Batterie etablirt hätten, dieselbe hätte stets, wie Fig. 4 zeigt, ihre eigene Flanke dem Vertheidiger bloßgelegt und demselben die Zerstörung der Batterie auf kurze Distanz gestattet (welche Länge die Linie *a b* auch erhält, wird die Linie *b b* immer kurz sein). Wenn aber die Linie der Retranchements weniger ausgedehnt oder mehr gebrochen ist, wie in Fig. 5 oder noch besser in Fig. 6, werden wir unsere Enfilir-Batterie im ersteren Falle nur einem geringen, im zweiten gar keinem feindlichen Feuer aussetzen.

Die stark ausspringenden Saillants werden bei allen Befestigungssystemen als fehlerhaft angesehen, weil sie der Vertheidigung die Anwendung des Kreuzfeuers nicht gestatten; sie besitzen aber noch einen größeren Übelstand, der sie wertlos macht: sie sind nämlich leicht enfilirbar.

Erlauben Sie mir also Ihre Aufmerksamkeit auf die ausspringenden Winkel zu lenken. Suchen sie dieselben vor Allem in der geschlossenen Enceinte auf. Haben Sie dieselben gefunden, so geben Sie den Befehl, gegen eine der Facen eine Breschbatterie, z. B. auf 300 Saschehn Distanz, zu etabliren und suchen Sie alsbald in der Verlängerung dieser Face ein Emplacement für eine Enfilir-Batterie. Diese Batterie darf den Feind nicht zu sehr beunruhigen, um dessen Aufmerksamkeit nicht auf sich zu lenken; es genügt, dass sie sich einschießt, was nicht schwer fallen wird, da von der Breschbatterie aus die Wirkung der Enfilirschüsse leicht beobachtet und übermittelt werden kann. Je seltener sie schießt, desto besser. Wenn aber die Bresche einmal eröffnet ist, dann lassen Sie die Enfilir-Batterie während zwei Stunden mit der größten Schussgeschwindigkeit längs der Face wirken. Es ist nicht nöthig, dass sie ihr Feuer concentrire; die Geschütze können unter verschiedenen Schusswinkeln feuern; es handelt sich darum die ganze Face mittels des Bogenschusses unter Feuer zu nehmen, wie dies Fig. 7 zeigt. Unter diesen Umständen wird die Verwendung von Shrapnels von besonderem Wert sein.

Plötzlich wird man die Enfilir-Batterie schweigen und die Sturmcolonnen vorrücken lassen. Der Feind wird nicht die Zeit finden sich früher zu sammeln, als bis unsere Truppen die Bresche besetzt haben.

Während des vorhergegangenen Feldzuges war die ganze Vertheidigung von Telitsch in $1^1/_2$ Stunden durch Enfilirfeuer lahm gelegt gewesen und derselbe Vorgang wurde mit dem größten Erfolge bei der Erstürmung einer Bresche der Befestigung von Ura-Tjube beobachtet."

* * *

Diesem Briefe hat General Zinowieff folgendes Postscriptum angefügt:

„Ich komme soeben von dem Schießplatze von Powonski und ich habe den Schuss mit verringerter Ladung versucht. Die Resultate sind ausgezeichnete, edoch muss das Projectil gut angesetzt werden." Hauptmann Mayer.

Neue spanische 30*cm* Küstenkanone aus Gusseisen [1]).

Entsprechend den Verhältnissen des Landes wendet die spanische Artillerie heute den zur Küstenvertheidigung bestimmten Calibern ihre volle Aufmerksamkeit zu und hat zu diesem Zwecke sowohl bei Armstrong, als letzthin bei Krupp mehrere Geschütze großen Calibers erworben, über welche wir in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1883, G. A. Seite 421 berichtet haben.

Für die weiteren Schritte wurde einerseits die Kostspieligkeit der ausländischen Producte, anderseits das Streben nach Beschäftigung der heimischen Industrie bei der möglichst rasch durchzuführenden Armirung der Küstenplätze in Rücksicht gezogen und sonach der Plan gefasst, außer einigen unerlässlich noch bei Krupp zu beschaffenden schweren Küstenkanonen, als Ergänzung dieser Armirung, für die wichtigsten Häfen mehrere billigere Geschütze großen Calibers mit genügender Wirkung gegen die Mehrzahl der bestehenden Panzerschiffe herzustellen.

Dieser Forderung wird nur zum Theile durch die beringte gusseiserne 24*cm* Hinterladkanone entsprochen, welche seit ihrer im Jahre 1867 nach französischem Muster durch General Elorza proponirten Einführung bis heute umfassende Wandlungen hinsichtlich ihrer Bohrungs- und Geschossconstruction, der Rohrlänge, Liderung etc. erfahren hat, analog jenen Verbesserungen, welche dieses Geschützcaliber in Frankreich und Italien erfuhr.

Gegen das Jahr 1880 sah man aber die genannte 24*cm* Küstenkanone nicht mehr als genügend an und dachte daran, in Trubia mächtigere Caliber herzustellen, wobei der Construction von Gusseisenrohren mit Stahlseele umsomehr der Vorzug eingeräumt wurde, als es damals gelang, in Spanien selbst einen vorzüglichen Stahl zu erzeugen. Nach diesem Typus wurden nun vier Geschütze entworfen, u. zw. die 15*cm* Küstenkanone des Majors Salvador Ordoñez, dann die 21*cm*, 25*cm* und 30*cm* Kanonen des Oberstlieutenant Artemio Perez. Von ersterem Caliber sind auf Grund der günstigen Versuchsresultate, über welche wir in den „Mittheilungen" 1884, Notizen, Seite 172 berichteten, 15 Exemplare in der Erzeugung begriffen; von der zweiten Gruppe wird soeben eine 25*cm* Kanone zum Versuche angefertigt. Diese Rohre haben eine genügende Widerstandsfähigkeit bewiesen, da man sie Gasspannungen bis zu 2800*kg* pro cm^2 aussetzen konnte; weiters schützt sie ihre Stahlseele vor der Einwirkung der Pulvergase.

Aus noch nicht aufgeklärten Gründen konnten die stählernen Futterröhren für die 15*cm* und 25*cm* Eisenrohre nicht in Trubia erzeugt werden, weshalb man, um nicht Zeit zu verlieren, die Versuche mit Stahlröhren ausländischer Provenienz durchführte, dabei aber stets die heimische Erzeugung der letzteren für die Massenfabrication dieser stahlgefütterten Eisengeschütze nach ihrer eventuellen Einführung im Auge behielt.

Für die 25*cm* Versuchskanonen wurde eine Garnitur Futterröhren in Creusot und bald darauf eine zweite in Manchester bei Whitworth bestellt, jene für die 15*cm* Geschütze kaufte man in der Wittener Fabrik in Preußen.

Durch die lange Verzögerung in der Lieferung der Stahlröhren, deren sehr hohen Preis etc. wird jedoch die dringliche Erzeugung der gefütterten

[1]) Nach der „*Rivista cientifico-militar*".

Gusseisengeschütze großen Calibers sehr erschwert und vertheuert, weshalb man — in Anbetracht der Hindernisse, die sich ihrer raschen Erzeugung im großen voraussichtlich entgegenstellen dürften — auf die weitere Construction solcher Geschütze vorläufig verzichtete und das Hauptaugenmerk der Ausfertigung beringter gusseiserner Rohre zuwendete.

Wenn nun auch diese Rohre nicht die Widerstandsfähigkeit der gefütterten besitzen, so gewährt ihre Construction doch den Vortheil, dass die Fabrik zu Trubia mit dem bezüglichen Vorgange völlig vertraut ist, und ohne weitere Reform oder Änderung ihrer Einrichtungen an die Erzeugung solcher Geschütze gehen kann. Hat sie ja doch die schon seit Jahren im spanischen Artillerie-Materiale eingeführten beringten gusseisernen 24*cm* Hinterlader, die nach demselben Principe gebauten 15*cm* Hinterlad- und die 16*cm* Vorderlad-Festungskanonen [1]), dann die glatten Kanonen System Barrios von 22*cm* und 28*cm* Caliber, endlich die 21*cm* Haubitzen in vielen Exemplaren ausgeführt.

Stahlgefütterte Gusseisenrohre gestatten noch eine Beanspruchung von 2800*kg* pro cm^2, welche maximale Gasspannung bei beringten Eisenrohren auf 2000*kg* vermindert werden muss, was ohne Nachtheil erreichbar erscheint, nachdem es die modernen Pulvergattungen ermöglichen, bei mäßigen Gasdrücken große Geschoss-Anfangsgeschwindigkeiten zu erhalten. Dass die Bohrungswände der beringten Eisenrohre der Einwirkung der Pulvergase mehr unterliegen und somit eine geringere Ausdauer besitzen als gefütterte Rohre, fällt nicht so sehr in's Gewicht angesichts ihrer geringeren Kosten und des Umstandes, dass die Küstengeschütze nicht berufen sind, so viel und so andauernd zu feuern als die Festungs- und Belagerungskanonen. Aus diesen Gründen, sowie insbesondere ob der Möglichkeit rascher Erzeugung der Geschütze im Inlande kann auch die Thatsache in den Kauf genommen werden, dass bei gleichem Caliber, gleicher Länge und derselben Bohrungsconstruction ein beringtes Eisenrohr eine, wenn auch genügende, so doch geringere Leistungsfähigkeit, dagegen ein etwas größeres Gewicht besitzt als ein stahlgefüttertes Rohr aus Gusseisen.

Major Ordoñez, bekannt durch seine 15*cm* Küstenkanone [2]), hat nun im Vorjahre den Entwurf eines beringten gusseisernen 30*cm* Hinterlad-Küstenkanonenrohres vorgelegt, dessen Erzeugungskosten auf nur 50.716 Pesetas (rund 20.300 fl. ö. W.) veranschlagt sind [3]). Nachdem der genannte Officier fünf Jahre hindurch im Arsenale von Trubia thätig gewesen, sind ihm alle Einrichtungen desselben, die Fähigkeiten der Arbeiter etc. wohl bekannt; derselbe basirt seine Construction auch auf alle diese gegebenen Verhältnisse, so dass im Falle des Gelingens seines Projectes das Problem der Küstenvertheidigung praktisch und rasch gelöst werden kann, indem Major Ordoñez in fünf Jahren 40 dieser Rohre herstellen will.

Nach Genehmigung dieses Entwurfes wurde höherenorts die Erzeugung eines Versuchsgeschützes angeordnet, welche schon sehr weit vorgeschritten

---

[1]) Siehe „Mittheilungen", Jahrgang 1881, Seite 112 der Notizen.

[2]) Behandelt in den „Mittheilungen" 1884, Notizen, Seite 172.

[3]) Das ist $^1/_3$ der Kosten eines Krupp'schen 26*cm* oder eines Armstrong'schen 30·5*cm* Geschützes und bloß $^1/_5$ des Preises einer Krupp'schen Kanone des letzteren Calibers. A. d. Ü.

ist, indem der gegossene Rohrkörper sich bereits im Bohren befindet; die Ringe sind auch schon in der Arbeit, so dass wahrscheinlich gegen Ende des Jahres 1885 schon die ersten Schussproben stattfinden können, durch welche die Ladungsverhältnisse, Geschossconstruction, Liderung etc. erst definitiv geregelt werden sollen.

Das 30*cm* Küstenkanonenrohr System Ordoñez mit Schraubenverschluss ist 9650*mm* = 31·64 Caliber lang und wiegt 44.035*kg*. Der rückwärtige Theil des gusseisernen Rohrkörpers ist mit zwei Reihen von Ringen aus Puddelstahl umgeben. Die vom Constructeur vorgeschlagenen Geschosse wiegen durchaus 380*kg* und besitzen nächst des Geschossbodens ein kupfernes Band, welches die Geschossführung in dem mit Progressivdrall gezogenen Rohre vermittelt. Nähere Daten betreffs der Bohrung sind:

Caliber 305*mm*;

Seelenlänge 9130*mm* = 29·93 Caliber;

Länge des gezogenen Theiles 7100*mm* = 23·27 Caliber;

Drallwinkel von 3° 36′ bis 5° 58′;

Zugzahl 60; Zugbreite 10*mm*; Zugtiefe 1*mm*;

Länge der Kammer 1937*mm* = 6·35 Caliber; größter Durchmesser derselben 330*mm*; Volumen 163·47*dm*³.

Major Ordoñez hat für seine 30*cm* Küstenkanone Stahl- und Hartgussgranaten von 973·4*mm* = 3·2 Caliber Länge, dann Zündergranaten von 1072*mm* = 3·5 Caliber Länge in Aussicht genommen, deren einheitliches Gewicht 380*kg* beträgt. Erstere Geschosse sollen gegen Panzerschiffe, deren Dimensionen und Entfernungen das Durchschießen des Panzers erwarten lassen, angewendet werden, während Hartgussgranaten zur Erzielung einer Quetschwirkung gegen Panzer, die infolge ihrer Entfernung und Stärke nicht durchschlagen werden können, geschossen werden. Die Zündergranaten sind gegen Kreuzer, Kanonenboote und die ungepanzerten Theile der Panzerschiffe bestimmt. Dem Gewichte nach halten diese Geschosse die Mitte zwischen den in Spanien schon eingeführten für die 12zöll. (30·5*cm*) Armstrong-Kanonen [1]) und jenen der 30·5*cm* Krupp'schen Kanonen [1]) mit 317·5, resp. 455*kg* Gewicht. Wünschenswert scheint jedoch, der Munitionseinheit und anderer Gründe halber, für die Ordoñez-Kanone auch die Krupp'schen Geschosse anzuwenden, nachdem voraussichtlich die Kanonen beider Systeme in der Armirung der Küstenplätze nebeneinander stehen werden.

Major Ordoñez basirt seine Kanone auf 380*kg* schwere Geschosse und 120*kg* schwarzen prismatischen Pulvers (erzeugt in Murcia mit der Dichte 1·77) mit Einem Canal; sie soll eine Anfangsgeschwindigkeit von mindestens 500*m* ergeben ohne die für dieses Rohr als zulässig erklärte Gasspannung von 2000*kg* pro *cm*² zu übersteigen.

Mit Zugrundelegung dieser Daten liefert die Rechnung folgende Reihe der Geschwindigkeiten und lebendigen Kräfte, welchen wir zum besseren Vergleiche auch die analogen Daten der spanischen 12zöll. (30·5*cm*) Armstrong-Kanone anschließen, welche 317·5*kg* schwere Geschosse mit 147*kg* Pulver schießt.

---

[1]) Siehe diese „Mittheilungen", Jahrgang 1883, G. A., Seite 421, und Jahrgang 1884, Notizen, Seite 206.

Distanz *m*	Geschwindigkeit *m*		Totale lebendige Kraft *mt*		Lebendige Kraft pro cm^2 Geschoss-querschnitt *mt*		Lebendige Kraft pro *cm* des Geschossumfanges *mt*	
	Ordoñez	Armstrong	Ordoñez	Armstrong	Ordoñez	Armstrong	Ordoñez	Armstrong
0	500	547	4849	4842	6·68	6·63	50·77	50·50
500	481	528	4488	4382	6·18	5·99	46·99	46·35
1000	463	497	4158	4006	5·73	5·48	43·54	41·81
1500	446	474	3858	3617	5·31	4·95	40·40	38·26
2000	430	454	3587	3324	4·94	4·56	37·55	34·81
3000	398	411	3073	2741	4·23	3·75	32·17	28·60

Demzufolge besitzt die 30*cm* Küstenkanone System Ordoñez bessere ballistische Eigenschaften als jene von Armstrong; dies wird in noch höherem Maße der Fall sein, sobald erst das braune prismatische Pulver deutscher Provenienz zur Anwendung kommen wird.

Ein oberflächlicher Calcul lässt erkennen, dass man unter diesen Verhältnissen ohne Ladungsvermehrung 8 bis 10*m* an der Anfangsgeschwindigkeit der 380*kg* schweren Geschosse gewinnen dürfte. Die niederen Gasdrücke gestatten jedoch eine Vergrößerung der Ladung auf etwa 140*kg*, mit der man schätzungsweise 550*m* Anfangsgeschwindigkeit bei einem Gasdrucke von höchstens 2000*kg* pro cm^2 erhalten kann.

Als Gestelle für sein Geschütz proponirt Major Ordoñez die Lafette und den Rahmen mit Lamellenbremse der 30*cm* Armstrong-Kanonen, welche über Bank schießen bei einer Brustwehrhöhe von 2*m* und einer Lagerhöhe von 2·6*m*. Der Halbmesser der Kreisbogenschiene ist 2·235*m*, die Länge der Lafettenwände 5·677*m*; die Lafette wiegt 7798*kg*, der Rahmen 13.030*kg*, die Bogenschiene 2352*kg*, der Pivotbock sammt Pivotbolzen 6537*kg*.

Der größte Elevationswinkel bei eingelegtem Armstrong-Rohre beträgt 10° 40′, eine Elevation, welche dem Ordoñez-Rohre nicht ertheilt werden kann, da dieses eine größere Vorsetzung der Schildzapfenaxe von der Bodenfläche besitzt.

Gewicht und Gattung des		Geschoss-Anfangs-geschwin-digkeit in *m*	Schuss-weite in *m* bei 10° 30′ Elevation	Anmerkung
Geschosses	prismatischen Pulvers der Ladung			
Project von Ordoñez, 380*kg*	120*kg*, Murcia . . .	500	6436	Nach dem Plane von Ordoñez
	140*kg*, Hamm C/82	550	7276	Annahmen
Krupp'sches Geschoss, 455*kg*	150*kg*, Hamm C/82	505	6840	
Armstrong-Geschoss, 317·5*kg*	125*kg*, Murcia . . .	550	6800	
	140*kg*, Hamm C/82	600	7590	
	154*kg*, Hamm C/82	635	8171	

Unter Annahme eines größten Elevationswinkels von 10° 30′ erhält man bei Variirung der Geschosse und Ladungen rechnungsgemäß die Anfangsgeschwindigkeiten und Maximalschussweiten (pag. 157), welch' letztere wohl etwas gering erscheinen dürften. Aus diesem Grunde empfiehlt sich die Annahme eines Gestelles für die Ordoñez-Kanone, welches gleich den Krupp'schen Rahmenlafetten Elevationen bis zu 20° gestattet und hiedurch mit 120*kg* Murciapulver und 380*kg* schweren Geschossen die Maximalschussweite von 9833*m* ermöglicht. Übrigens muss sich ja nach Einführung dieses Geschützes dessen Installirungsart nach dem ihm zugewiesenen Standorte richten, d. h. je nachdem es über Bank mit Stirn- oder Mittelpivot schießen, in gewöhnlicher oder in Panzer-Casematte mit Minimalscharten steht oder endlich in einem Drehthurm placirt wird.

Zum Beweise der ökonomischen Vortheile, welche die Annahme des 30*cm* Küstengeschützes von Ordoñez dem Lande bietet, wird darauf hingewiesen, dass das Rohr allein nur 50.716 Pesetas (rund 20.300 fl. ö. W.) und mit dem Gestelle, Geschützzugehör und 100 Geschossen 126.316 Pesetas (rund 50.600 fl. ö. W.) kosten soll, so dass um den Betrag von nur 5,052.640 Pesetas (rund 2,000.000 fl. ö. W.) in fünf Jahren 40 solche Kanonen zu Trubia erzeugt werden können, welche an der Seite der schon erworbenen und noch zu beschaffenden schweren Caliber ausländischer Provenienz Spaniens Küstenplätze in respectablen Vertheidigungszustand setzen werden, ohne dem Lande zu beschwerliche Opfer aufzubürden.

Zum Schlusse folgt noch eine vergleichende Tabelle der bestehenden neueren Küstengeschütze desselben oder ähnlichen Calibers, wobei bemerkt wird, dass Schiffsgeschütze ausgeschlossen wurden, und dass auch die Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit der 12zöll. Woolwich-Kanonen von dem spanischen Autor als übertrieben bezeichnet wird, so dass die Berechnung deren Leistung weggelassen werden musste [1]).

---

[1]) Neuesten Nachrichten zufolge („*Army and Navy Journal*" vom 29. August 1885 wurde auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika eine durchwegs aus Gusseisen erzeugte 12zöll. (30·5*cm*) Küstenkanone mit dem Schraubenverschluss mit Bange-Liderung erprobt; es soll dieselbe zur Armirung secundärer Positionen der Hafenvertheidigung statt der kostspieligen Stahlkanonen dienen, für welch' letztere das Material im Lande sowohl der Quantität und Qualität, als auch dem Preise nach nur schwer zu beschaffen ist. Beim Versuche zu Sandy Hook erzielte man mit 120·2*kg* braunen prismatischen Pulvers deutscher Provenienz eine Anfangsgeschwindigkeit des 362·87*kg* schweren Geschosses von 521·5*m* bei einem Gasdrucke von 2182·3*kg* pro cm^2 und einem Rücklaufe von 1·8*m*. Obige Leistung entspricht einer Durchschlagsfähigkeit von nahezu 54*cm* Schmiedeeisenpanzer. Zum Vergleiche mit anderen Kanonen desselben Calibers können die in der letzten Verticalrubrik der Tabelle pag. 157 eingetragenen Daten dienen, und sei noch bezüglich der Construction des Rohres bemerkt, dass die gezogene Bohrung 60 Züge von 11·7*mm* Breite und 1·27*mm* Tiefe besitzt, deren Drall-Länge rückwärts zu Beginn 135 Caliber beträgt und successive abnimmt bis zu 40 Caliber auf 0·3 von der Mündung; die gesammte Rohrlänge ist 8534*mm*. Erwähnt sei nur noch, dass neben dieser gusseisernen 12zöll. Küstenkanone auch je eine desselben Calibers aus Gusseisen erzeugt wird, deren jede eine stählerne Futterröhre erhalten wird, welche etwas vor die Gegend der Schildzapfen reicht; bei einem dieser Rohre wird noch eine doppelte Lage Fretten aufgezogen, die Bohrungsröhre des anderen soll durch eine Stahldrahtumwicklung verstärkt werden.

A. d. C.

Daten	Project von Ordoñez, 30·5cm	Krupp's 35 Caliber lange 30·5cm Kanone	Armstrong's 12zöll. (30·5cm) Hinterlad-Kanone	Woolwich-Hinterlad-Kanone von 12II Caliber, 43 Tons Gewicht	Französische 32cm Küsten-kanone M. 1870	Italienische 32cm Küsten-kanone nach Rosset	Nordamerikanische 12zöll. (30·5cm) gusseiserne Hinterlad-Kanone M. 1885
		in Spanien					
Caliber . . . . . mm	305	305	304·8	304·8	320	321	304·8
Seelenlänge. . . . . Caliber	29·93	32	26	25	19·3 (20·9)	19·9	28
Rohrgewicht . . . . . kg	44.035	49.200	44.350	43.690	39.000	38.200	54.866
Geschützladung . . . . . kg	120	162	147·4	117·9 (154·2)	68·5	85	120·2
Pulversorte	Schw. P. P. mit 1 Canal aus Murcia	Br. P. P. C/82 von Hamm	P. P. mit 1 Canal	P. P. mit 1 Canal	Würfelpulver von 25/30mm	Progressiv-Pulver von Fossano	Br. P. P. deutscher Provenienz
Geschossgewicht . . . . . kg	380	455	317·5	324	345	347	362·87
Anfangsgeschwindigkeit . . m	500	565	547	590 (610)	439	448	521·5
Geschwindigkeit auf 2000m m	430	500	454	—	337	366	—
Lebendige Kraft an der Mündung mt	4849	7403	4842	(6141)	3392	3553	5884·66
Lebendige Kraft auf 2000m . . . mt	3587	5802	3334	—	2516	2370	—
Größte zulässige Elevation . . .	10° 30′	19°	10° 40′	—	14°	30°	—
Entsprechende Maximal-Schussweite . . . . . m	6436	11.341	6875	—	6050	9490	—

Anmerkung. Die Zahlen in Klammern sind die von unserem Marine-Almanach gebrachten, abweichenden Daten.

Notiz über die Bestimmung des kleinsten Abstandes der Geschützaufstellung hinter einer Deckung.

Herr Lieutenant Smekal[1]) des Festungs-Artillerie-Bataillons Nr. 3 hat eine ganz brauchbare Lösung der Aufgabe gefunden, annähernd den kleinsten Abstand der Aufstellung von Geschützen hinter einer Deckung direct zu bestimmen.

Dadurch angeregt, habe ich diese Aufgabe analytisch behandelt.

Nachdem, wenn die genaue Bestimmung des Abstandes angestrebt wird, sehr complicirte, praktisch nicht verwertbare Formeln resultiren, so beschränke ich mich auf die Wiedergabe von Näherungslösungen.

Um den Ideengang der Lösung der Aufgabe thunlichst klarzulegen, sei vorerst die für den leeren Raum geltende Flugbahngleichung:

$$y = x.\tang\varphi - \frac{g.x^2}{2\,V^2.\cos^2\varphi}$$

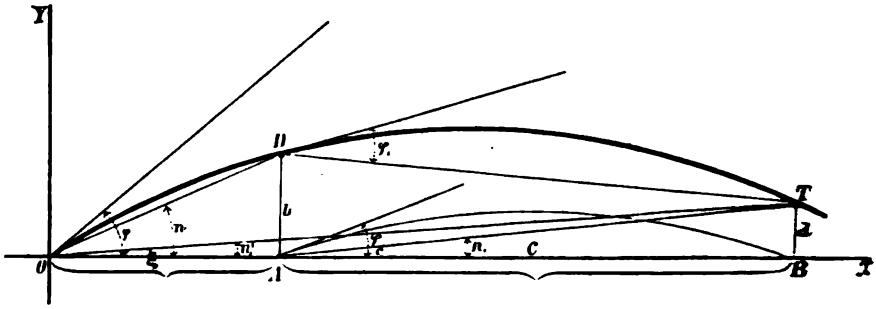
den Untersuchungen zugrunde gelegt.

Wird, nachdem die Anfangsgeschwindigkeit V gegeben ist, gesetzt:

$$\frac{g}{2\,V^2} = A \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 1.$$

so geht obige Gleichung über in:

$$y = x.\tang\varphi - A.\frac{x^2}{\cos^2\varphi} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 2.$$



Sei OX der Mündungshorizont, in dem bei vorausgesetztem horizontalen Boden der Mündungsmittelpunkt O bleibt, seien ferner D und I die Punkte, durch welche die mittlere Flugbahn gehen soll, so ergeben sich durch Specialisirung der Gleichung 2) für die Punkte D und T folgende zwei Bestimmungsgleichungen:

$$b = \xi.\tang\varphi - A\,\frac{\xi^2}{\cos^2\varphi}$$

und

$$d = (\xi + c).\tang\varphi - A.\frac{(\xi + c)^2}{\cos^2\varphi}.$$

---

[1]) Siehe dessen Studie in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1885, Notizen Seite 80 u. ff. (7. Heft). A. d. R.

In diesen Gleichungen erscheinen der Abgangswinkel φ und der Abstand ξ als Unbekannte; diese Größen sind daher vollkommen bestimmt.

Die — übrigens nicht schwierige — Auflösung obiger Gleichungen führt zu sehr complicirten Ausdrücken, welche ich übergehe.

Um zu einer praktisch brauchbaren Formel für ξ, bezw. für den Winkel n zu gelangen, mache ich die weitestgehenden Vereinfachungen und setze — da flache Bahnen in Betracht kommen — $\cos \varphi = 1$, vernachlässige ferner ξ gegen c in der zweiten der obigen Gleichungen.

Hiedurch ergibt sich nachstehendes Gleichungssystem:

$$b = \xi . \operatorname{tang} \varphi - A . \xi^2$$

und

$$d = c . \operatorname{tang} \varphi - A . c^2$$

oder, nachdem

$$\frac{b}{\xi} = \operatorname{tang} n \text{ und } \frac{d}{c} = \operatorname{tang} n_1 \text{ ist:}$$

$$\operatorname{tang} n = \operatorname{tang} \varphi - A . \xi$$

und

$$\operatorname{tang} n_1 = \operatorname{tang} \varphi - A . c.$$

Aus diesen beiden Gleichungen folgt:

$$\operatorname{tang} n = \operatorname{tang} n_1 + A (c - \xi)$$

und, wenn schließlich ξ gegen c vernachlässigt wird:

$$\operatorname{tang} n = \operatorname{tang} n_1 + A . c \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3).$$

Wird mit φ_c der Abgangswinkel bezeichnet, der für das Erreichen der horizontalen Distanz c mit der Anfangsgeschwindigkeit V erforderlich ist, so ist zufolge Gleichung 1):

$$A . c = \frac{\sin 2 \varphi_1}{2}$$

oder bei kleinen Abgangswinkeln angenähert:

$$A . c = \operatorname{tang} \varphi_c.$$

Hiemit geht Gleichung 3) über in:

$$\operatorname{tang} n = \operatorname{tang} n_1 + \operatorname{tang} \varphi_c$$

oder angenähert in:

$$\operatorname{tang} n = \operatorname{tang} (n_1 + \varphi_c),$$

woraus folgt:

$$n = n_1 + \varphi_c \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4).$$

Der Abstand ξ ist durch:

$$\xi = \frac{b}{\operatorname{tang} n} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

bestimmt.

Formel 4) ergibt sich auch unmittelbar nach dem Satze vom Schwenken der Bahnen; diesem zufolge ist im leeren Raume bei großen Anfangsgeschwindigkeiten und kleinen Abgangswinkeln die Bahn ein Kreis, auf dem sich der Geschossschwerpunkt mit constanter Geschwindigkeit bewegt.

Es ist deshalb das Bogenstück DT mit der Bahn AB congruent.

Bekannte Eigenschaften des Kreises führen zu der Gleichung:

$$n = \varphi_1 + n_1'$$

und nachdem vom praktischen Standpunkte:

$$n_1' = n_1$$

gesetzt werden kann, zur Gleichung 4).

Ich gehe nun über zur Behandlung des Problems, basirt auf die Gleichung der Flugbahncurve im lufterfüllten Raume, und nehme die bekannte, für flache Bahnen geltende Gleichung:

$$y = x\,(\text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,\varphi_x) \quad \ldots\ldots\ 6.$$

in welcher φ_x den Abgangswinkel bedeutet, der für das Erreichen der horizontalen Distanz x mit der gegebenen Anfangsgeschwindigkeit erforderlich ist.

Specialisirt man Gleichung 6) für die Punkte D und T, so ergeben sich folgende zwei Bestimmungsgleichungen zur Berechnung von φ und ξ:

$$b = \xi\,(\text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,\varphi_\xi)$$

und

$$d = (\xi + c)\,(\text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,\varphi_{\xi+c}).$$

Wird ξ gegen c in der zweiten Gleichung vernachlässigt, was mit der Substitution $n_1' = n_1$ identisch ist, so folgt aus obigen Gleichungen:

$$\text{tang}\,n = \text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,\varphi_\xi$$

und

$$\text{tang}\,n_1 = \text{tang}\,\varphi - \text{tang}\,\varphi_{\xi+c},$$

ferner hieraus:

$$\text{tang}\,n = \text{tang}\,n_1 + (\text{tang}\,\varphi_{\xi+c} - \text{tang}\,\varphi_\xi) \quad \ldots\ a$$

zur Ermittlung von ξ, bezw. n.

Die Auflösung der Gleichung a) ist nur auf graphischem Wege möglich.

Um eine Näherungslösung zu erhalten, setze man:

$$\text{tang}\,\varphi_{\xi+c} = \text{tang}\,\varphi_\xi + m.\text{tang}\,\varphi_c,$$

worin m einen veränderlichen Factor bedeutet, der, wie man sich am einfachsten mit der Formel für die horizontale Schussweite im leeren Raume überzeugt, größer als 1 ist.

Mit der letzten Relation geht Gleichung a) über in:

$$\text{tang}\,n = \text{tang}\,n_1 + m.\text{tang}\,\varphi_c$$

oder angenähert in:

$$n = n_1 + m.\varphi_c \quad \ldots\ldots\ 7$$

Zur Ermittlung von ξ dient dann die Gleichung:

$$\xi = \frac{b}{\text{tang}\,(n_1 + m.\varphi_c)} \quad \ldots\ldots\ 8$$

Nachdem der Factor m, wie genauere Untersuchungen mir zeigten, für flachen Bahnen wenig von der Einheit verschieden ist, so setze man $m =$ womit zur Bestimmung von ξ die Formel:

$$\xi = \frac{b}{\text{tang}\,(n_1 + \varphi_c)} \quad \ldots\ldots$$

resultirt.

Die Substitution $m = 1$ bietet den Vortheil, dass man einen etwas größeren Abstand als den kleinsten erhält.

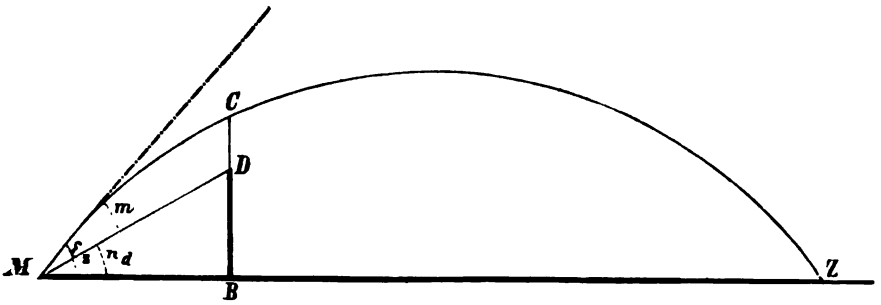
Bewegt sich der Mündungsmittelpunkt auf einer gegen den Horizont geneigten Geraden, so gelten alle früher aufgestellten Formeln, wenn alle Größen, d. i. ξ, c, b, d, n, n_1 und n_1' auf die geneigte Gerade bezogen werden.

Wien, im März 1885. Nikolaus R. v. Wuich, Hauptmann.

Einfache Methode zur Bestimmung der Pulverladung beim Überschießen von Deckungen.

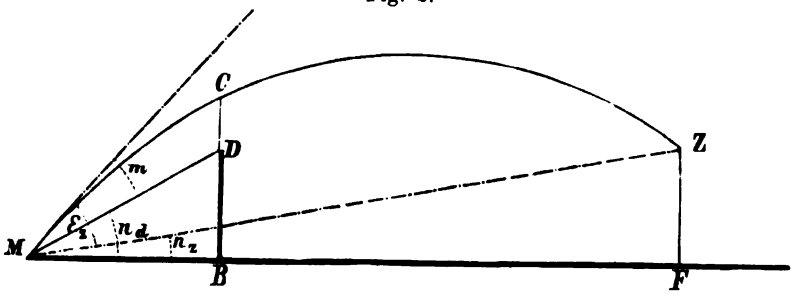
Im Nachfolgenden ist ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Pulverladung beim Überschießen von Deckungen dargestellt, welches in den meisten Fällen ohne Rechnung und nur durch bloßes Interpoliren zum Ziele führt.

Fig. 1.



In den Figuren bedeutet der Winkel ε_z überall den Elevationswinkel des Zieles Z.

Fig. 2.

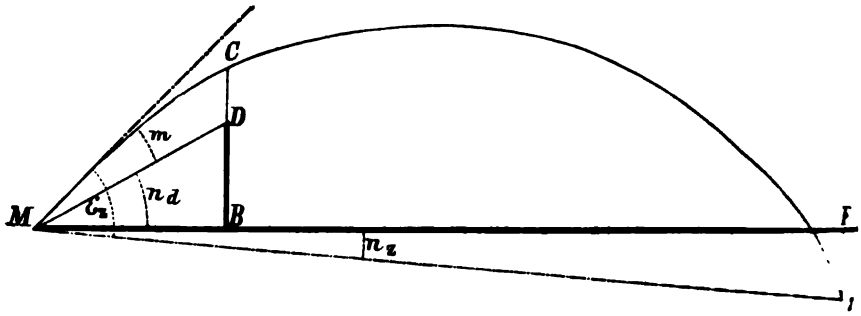


Dieser Winkel ε_z besteht jederzeit aus dem Terrainwinkel des Zieles, n_z, dem Terrainwinkel der Deckung, n_d, und dem Winkel m, so dass

$$\varepsilon_z = (n_d \pm n_z) + m.$$

Für die Bestimmung der Pulverladung beim Überschießen von Deckung ist der Elevationswinkel ε_z zu bestimmen, denn jene Ladung ist die gesuch bei welcher für die horizontale Distanz des Zieles Z der Elevationswinke entspricht.

Fig. 3.

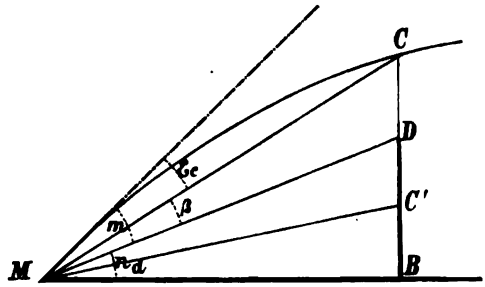


Der Winkel n_z ist jederzeit gegeben oder lässt sich leicht berech wenn die horizontale Entfernung des Zieles und die Erhöhung oder Vertief desselben bekannt ist.

Der Winkel n_d, der Terrainwinkel der Deckung D, ist entweder g gegeben oder, was gewöhnlich der Fall sein wird, derselbe kann vom Gesch aus direct mittels Quadranten bestimmt werden.

Der Winkel m besteht, wie die Fig. 4 es zeigt, aus der Summe d beiden Winkel ε_c und β.

Fig. 4.



Der Winkel ε_c ist der Elevationswinkel für die horizontale Distanz M weil die richtige Pulverladung noch nicht bekannt ist, so wird derselbe v läufig für die verschiedenen MB aus der Tafel der Schusspatrone entnom

Der Winkel β kann im voraus bestimmt werden, wenn man sich Annahme gestattet: $\operatorname{tang}\beta = \frac{CD}{MB}$, wobei CD die achtfache 50percen Höhenstreuung für die kleinste Ladung und der Distanz MB ist. Sollte M kleiner als $100m$ sein, so wird die Höhenstreuung für $100m$ angenom

Hiernach kann der Winkel m leicht berechnet werden; die Werte d selben sind in folgender Tafel (1) für die $12cm$ Kanone M. 1861 zusamm gestellt. Für andere Caliber können analoge Tafeln entwickelt werden.

Im Kopfe dieser Tafel ist die Entfernung der Deckung vom Mündungsmittelpunkt von 25 zu 25*m* eingetragen. 300*m* wurde als die vorkommende größte Deckungsdistanz angesehen.

Bei Distanzen unter 100*m* wurde berücksichtigt, dass der Elevationswinkel von 0*m* der negative Erhebungswinkel ist.

Für die richtige Berechnung der Pulverladung nach dieser Methode braucht man aber nicht nur die ausgerechneten Winkel *m* (basirt auf die Schusspatrone), sondern auch die Differenzen zwischen den Elevationen aller Pulverladungen und den Elevationen der Schusspatrone.

Hilfstafel 1 [1]).

Geschütz- / Geschoss-Gattung	Rechnungsgröße	Entfernung des Geschützes von der vorliegenden Deckung in Metern											
		25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
12*cm* eiserne Hinterlad-Kanone M. 1861 / Hohlgeschoss M. 1861	H_{ω} ($W.P.$)	0·14	0·14	0·14	0·14	0·1875	0·235	0·2825	0·33	0·385	0·44	0·495	0·55
	$8\,H_{\omega}$	1·12	1·12	1 12	1·12	1 50	1 88	2·26	2·64	3 08	3·52	3·96	4·4
	tang β	0·0448	0·0224	0·0149	0·0112	0·0120	0·0125	0·0129	0·0132	0·0137	0·0141	0 0144	0·0147
	β	2° 34′	1° 17′	0° 52′	0° 38′	0° 40′	0° 43′	0° 44′	0° 45′	0° 47′	0° 48′	0° 49′	0° 50′
	ε_{ω}	— 7′	— 2′	+ 2′	6′	10′	15′	19′	24′	28′	33′	38′	43′
	m	2° 27′	1° 15′	0° 54′	0° 44′	0° 50′	0° 58′	1° 3′	1° 9′	1° 15′	1° 21′	1° 27′	1° 33′

Dadurch erhält man Hilfstafeln, welche den betreffenden Geschütz- und Geschossgattungen entsprechen.

Für die 12*cm* eiserne Hinterlad-Kanone M. 1861, Hohlgeschoss M. 1861, gilt folgende

Hilfstafel 2 [1]).

			Entfernung des Geschützes von der vorliegenden Deckung in Metern											
			25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
Wert des $\measuredangle m$			2° 27′	1° 15′	0° 54′	0° 44′	0° 50′	0° 58′	1° 3′	1° 9′	1° 15′	1° 21′	1° 27′	1° 33′
Der Winkel m ist zu vermehren bei der Pulverladung	1·0	um	1′	1′	1′	2′	3′	3′	4′	4′	5′	6′	6′	6′
	0·9		2′	2′	3′	5′	7′	8′	10′	10′	12′	13′	14′	14′
	0·8		3′	4′	6′	8′	10′	12′	15′	16′	18′	20′	22′	23′
	0·7		4′	6′	9′	12′	16′	19′	23′	25′	28′	31′	34′	36′
	0·6		5′	9′	14′	18′	23′	27′	32′	36′	41′	45′	49′	54′
	0·5		6′	12′	19′	26′	33′	39′	46′	54′	59′	1° 5′	1° 11′	1° 18′
	0·4		9′	18′	28′	38′	48′	57′	1° 7′	1° 16′	1° 26′	1° 35′	1° 44′	1° 54′

[1]) Verfasser hat solche Hilfstafeln für alle Geschützgattungen und die zugehörigen Geschossgattungen entwickelt, aus Raummangel konnte nur jene für 12*cm* Geschosse M. 1861 aufgenommen werden. A. d. R.

Der Gebrauch dieser Hilfstafel ist folgender:

Damit die Aufgabe beim Überschießen von Deckungen bestim müssen gegeben sein:

1. Die Entfernung des Zieles, 2. die Entfernung der Deckung, Terrainwinkel des Zieles und 4. der Terrainwinkel der Deckung. D Winkel wird jedoch gewöhnlich praktisch (mit dem Quadranten) beim G bestimmt.

Für die Entfernung der Deckung sucht man in der entspre Hilfstafel 1 den Winkel m (bei in der Hilfstafel nicht genau enth Entfernungen wird derselbe durch Interpolation erhalten), zu diesem man immer den Terrainwinkel n_d der Deckung (Fig. 1 bis 3); ist d im Mündungshorizont (Fig. 1), so bildet die Summe beider Winkel sch Elevationswinkel ε_z; ist das Ziel erhöht (Fig. 2), so hat man von der S summe $(m + n_d)$ den Terrainwinkel n_d des Zieles abzuziehen, ist es (Fig. 3), dazuzuaddiren um den Elevationswinkel ε_z zu erhalten.

Jetzt sucht man jene Schießtafel (dem Geschütz und der Ge gattung entsprechend) auf, in welcher für die Distanz des Zieles der oder der nächst größere Elevationswinkel ε_z eingetragen ist; die in der Schießtafel angegebene Pulverladung hat man sich zu merken.

Ist die Distanz des Zieles nicht genau enthalten, so sucht m gleicher Weise zuerst jene Tafel auf, in welcher bei der nächst gr Distanz der nächst größere Elevationswinkel vorkommt, entspricht in gefundenen Tafel für die Distanz des Zieles ein gleicher oder größerer (kl Elevationswinkel als der erforderliche, so ist die in dieser (der nächstfolg Tafel angegebene Pulverladung die zu merkende.

Für diese Pulverladung P sucht man in der Hilfstafel 2 f Distanz des Geschützes von der vorliegenden Deckung die Vermehrun Winkels m; diese wird zum früher errechneten Winkel ε_z zugeschlage untersucht man, wie früher angegeben, ob diesem so erhaltenen neuen Wi eine andere als die früher gefundene Pulverladung P entspricht. Ergib hiebei dieselbe Pulverladung, so ist diese auch schon die gesuchte dagegen eine andere Pulverladung P_1 erhalten, so wird in der Hilfst wieder für diese neue Pulverladung und für die Distanz des Geschütz der Deckung die Vermehrung des Winkels m gesucht, und nun das Ver so lange fortgesetzt, bis man zweimal hintereinander dieselbe Pulverl erhält; die letztere ist die gesuchte.

Beispiel. In einer casemattirten Flankenbatterie aufgestellte 12cm Hinterlad-Kanonen sollen mit Hohlgeschoss M. 1861 über die vorli Glaciscrête hinweg eine feindliche $720m$ entfernte Batterie beschießen ist $MB = 115m$, $BD = 5{\cdot}8m$ und $n_z = -0° 27'$ (Fig. 3) (Schieß für die eisernen Hinterlad-Kanonen M. 1861, Seite 31).

In diesem Falle ist $\varepsilon_z = m + n_d + n_z$; m erhält man au Hilfstafel 1 durch Interpolation für $115m$: bei $125m$ ist $m = 0° 5$ $100m$ ist $m = 0° 44'$, daher bei $115m$ ist $m = 0° 48'$; tang $= \frac{5{\cdot}8}{115} = 0{\cdot}0504 =$ tang $2° 53'$, daher $\varepsilon_z = 0° 48' + 2° 53' + 0°$ $= 4° 8'$, welchem Winkel $P = 0{\cdot}6kg$ entspricht. Für $0{\cdot}6kg$ erhält man

urch Interpolation die Vermehrung des Winkels m mit 0° 21′, d. h. $\varepsilon_{z_1} =$ $= 4° 8' + 0° 21' = 4° 29'$. Diesem Winkel entspricht $P = 0{\cdot}5kg$; die Verehrung des Winkels m dafür ist 30′, daher $\varepsilon_{z_2} = 4° 29' + 30' = 4° 59'$. iesem Elevationswinkel entspricht wieder $P = 0{\cdot}5kg$; somit ist die anzuendende Pulverladung $0{\cdot}5kg$. Lieutenant Gustav Smekal.

Kleine Notizen.

Filtrir-Apparate für Cisternen. Um sich ein Urtheil bilden zu können, ob as Wasser einer Cisterne trinkbar sei, ist vor Allem der Zustand der Dächer bezüglich eren Reinhaltung und der zu ihrer Herstellung angewendeten Materialien zu berücksichtigen, ob dieselben nämlich mit Holz, Schiefer oder Zink, oder mit gesundheitsschädlichen Materialien, als: Blei und Kupfer, abgedeckt oder mit schädlichen Anrichen versehen sind.

In einer Cisterne, welche von einem Dache gespeist wurde, das mit Eichenlättern von einem benachbarten Baume stark belegt war, fand man z. B. das Wasser erart mit Tanninsäure geschwängert, dass es beim Kochen in eisernen Gefässen anz schwarz wurde.

Um daher die möglichst günstigen Resultate bei Cisternen-Filtern zu erhalten, üssen die Dächer und Abfallrinnen von Blättern und sonstigen Verunreinigungen ei gehalten werden und ist es überdies räthlich, die Zuleitungen mit Wechseln zu ersehen, damit man im Stande sei, das erste mit Staub, Schmutz oder sonstigen ulenden Materien verunreinigte Wasser abzuleiten und die Cisternen nur mit reinerem asser zu speisen.

Bei der Wahl des Platzes für Cisternen, die bestimmt sind, Trink- oder Kochasser zu liefern, muss auch Obsorge getragen werden, dass dieselben dem Einflusse on Senkgruben und Cloaken entzogen werden, nachdem reines Wasser sehr leicht eruch, Gase und Keime aus fauler Luft aufnimmt.

Das für die Filterlagen zu wählende Material soll wegen der öfter nothendigen Erneuerung derselben mit Rücksicht auf die localen Bezugsquellen beimmt werden.

Es werden nur solche Materialien empfohlen, die sich als geeignet erwiesen aben und hiebei alle textilen und organischen Substanzen ausgeschieden, nachdem olche für diese Art der Filtration unbrauchbar sind. Gepulverte Holzkohle, mit and gemischt, oder zwischen Lagen von Sand und Schotter, wird schon seit langer eit zu Filtrirzwecken angewendet und hat einen reinigenden und antiseptischen Einfluss, er wahrscheinlich durch den Contact mit einer bedeutenden Kohlenoberfläche hervorerufen wird.

Gepulverte Coaks werden gleichfalls angewendet und als guter Filter ansehen, sind jedoch weniger wirksam als Holzkohle.

Am meisten wird daher Holzkohle anempfohlen, nachdem dieselbe in hohem rade antiseptisch wirkt und außerdem infolge der Verschiedenheit ihrer chemischen estandtheile ein bedeutendes Absorptionsvermögen besitzt.

Eisenschwamm oder gepulverter Rotheisenstein, mit Sägespänen gemischt nd geröstet, gepulverter Magneteisenstein und reiner Hammerschlag, gepulvert und it reinem, scharfem Sande gemischt, sind in Europa häufig und mit großem Erfolge ngewendet worden, nicht allein um faules Wasser frisch zu machen, sondern auch eshalb, weil derlei Eisenmischungen nachgerühmt wird, dass sie Bacterien und deren eime zerstören.

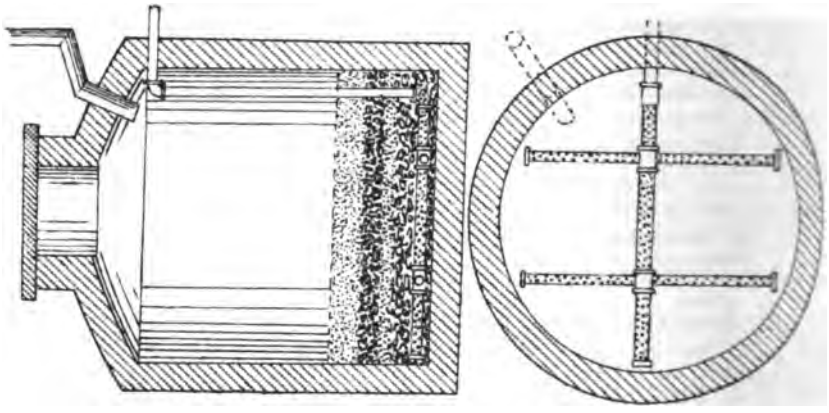
Eine Verbindung dieser beiden Mittel, nämlich einer bedeutenden Holzkohlenberfläche und des eine stark oxydirende Eigenschaft besitzenden Eisenschwammes, ürde zweifelsohne das Ideal eines Filters bilden.

Nach Versuchen, welche bei öffentlichen Wasseranlagen in Europa bezüglich er Wasserquantität gemacht wurden, welche man per Quadratfuß Filteroberfläche

erhalten kann, wurde festgestellt, dass mit einem Filter, bestehend aus 10 Theilen feinem scharfen Sande, Einem Theile gewöhnlichem Sande, 15 Theilen Eisenschwamm gemischt mit ein Drittel des Volumens feinem Schotter, über einem durchlöcherten Seiherblech aus verzinktem Eisen, einer Lage mit Zwischenräumen gelegter Ziegel oder einer Schichte Schotter, welche eine durchlöcherte eiserne Röhre überdeckt, Ein Gallon [1]) reines gutes Wasser für jeden Fuß Tiefe und jeden Quadratfuß Oberfläche des Filters erhalten werden könne.

Eine Tiefe von 4 Fuß ist jedoch die größte, bei welcher noch per Quadratfuß und Stunde 4 Gallons Wasser erhalten werden können, woraus sich die Thatsache ergibt, dass bis zu dieser Tiefe die Geschwindigkeit des Wassers bei gleich resultirender Reinheit im gleichen Verhältnisse zur Tiefe des filtrirenden Materials steht. Die Fig. 1 illustrirt die Art und Weise, wie eine gewöhnliche Hauscisterne zum Filtriren des Wassers eingerichtet werden kann.

Fig. 1.



Die Röhren und Verbindungsstücke sollen aus verzinktem Eisenblech bestehen. Schwarzblech ist besser, so lange es vorhält, nachdem es schnell verrostet. — In beiden Fällen ist es besser, das Wasser kurz vor dem Gebrauche in den Filter einzulassen, denn es absorbirt sowohl Zink als Eisen, wenn es über die Nacht stehen bleibt. Ersteres ist ungesund und der Geschmack des letzteren unangenehm.

Die Durchbohrungen sollen das Drei- bis Vierfache der Oberfläche des Saugrohres betragen, welches bei gewöhnlichen Cisternen $1^1/_4$ Zoll inneren Durchmesser erhalten kann, während für die Zweige $^3/_4$zöllige Röhren genügen. Wenn die Öffnungen $^1/_2$zöllig sind, so soll die Zahl derselben, die sich auf der unteren Hälfte des Rohrumfanges befinden müssen, zum wenigsten 200 betragen. Kleinere Öffnungen sind vorzuziehen; von $^1/_{16}$zölligen Öffnungen wären 800 erforderlich.

Als Filtermaterial ist zu empfehlen: eine 3 bis 4 Zoll dicke Lage von Schotter oder Kies auf dem Boden oder über den durchbohrten Röhren, darauf eine 9 Z. dicke Lage scharfen reinen Sandes; über diese eine 4 Zoll starke Schichte pulverisirter Holzkohle, die jedoch nicht zu Staub zerrieben, sondern nur bis zur Größe einer Erbse oder Bohne gekörnt sein darf, oder irgend eines der früher genannten Materialien und schließlich wieder eine Schichte von feinem, reinem Sande von 2 bis 6 Zoll Dicke so dass das ganze Filtermaterial ungefähr 16 bis 20 Zoll hoch wird.

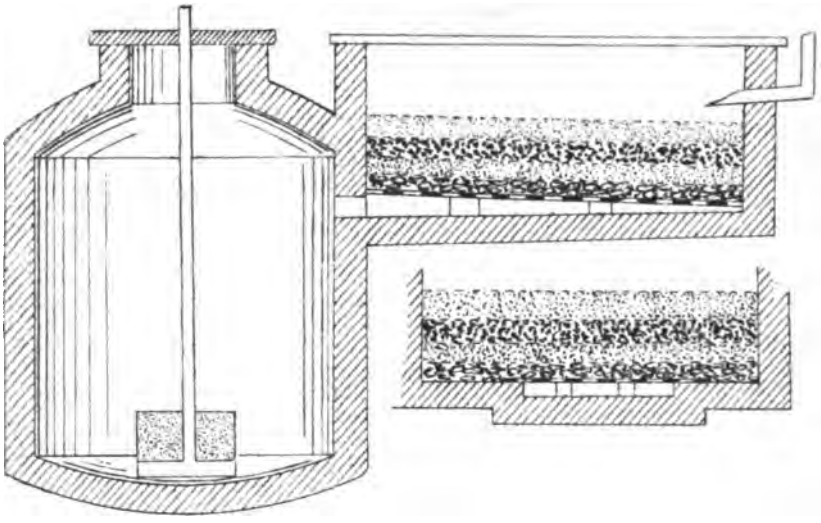
So ein Filter soll wenigstens zweimal im Jahre gereinigt werden, indem man das ganze Wasser auspumpt, den abgelagerten Schlamm sammt der Hälfte der oberen Schichte entfernt und hiefür neuen Sand einlegt.

---

[1]) 1 Gallon = 4·54*l*.

Die Doppel-Filtrircisterne Fig. 2, die besonders zu empfehlen ist, hat ein eigenes ausgedehntes Aufnahmsbassin, das für sich einen Filtrir-Apparat bildet und derartig situirt wird, dass dessen Reinigung leicht erfolgen kann.

Fig. 2.

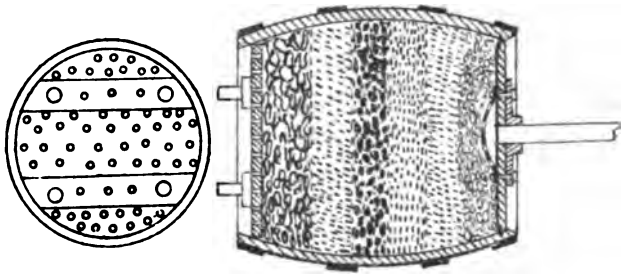


Der am Boden dieses Bassins befindliche Wasserabzugs-Canal wird mit einer durchlöcherten Platte von verzinktem Eisenblech überdeckt, über welcher der Filter, aus Lagen von Schotter, Sand, Holzkohle, Eisenschwamm und Sand in den früher angegebenen Verhältnissen gebildet, zu liegen kommt.

Hiedurch wird die rasche Reinigung durch Auswechslung der obersten Filterlage ermöglicht, ohne dass der Wasserzufluss unterbrochen werden muss.

Die Decke dieses Bassins soll möglichst dicht schließen, um das Hineinkriechen von Würmern und Insecten zu verhüten.

Fig. 3.



Am unteren Ende des Pumprohres soll ein Kasten mit doppeltem Boden und durchbohrten Wänden angebracht und mit scharfem, reinem Sande und Holzkohle gefüllt werden. Diese Anordnung erlaubt es, den kleinen Filter rasch herauf zu ziehen und zu reinigen, ohne die Cisterne ausleeren oder den Wasserzufluss unterbrechen zu müssen.

Der Fass- oder Tonnenfilter, dargestellt in Fig. 3, ist besonders in dem Falle geeignet, wenn filtrirtes Wasser von einer bereits gefüllten Cisterne gefordert wird.

Es ist dies eine sehr günstige Form, um rasch eine Reinigung oder Auswechslung des Filters vornehmen zu können, ohne das Wasser aus der Cisterne entfernen zu müssen.

Dieser Filter kann aus irgend einer eichenen Tonne oder einem derlei Fasse gebildet werden. Man nimmt hiezu einen der Böden heraus, schneidet die Ränder desselben derart ab, dass er gerade noch in das eine Ende des Fasses eingetrieben werden kann, und befestigt zwei eichene Querleisten mit hölzernen Nägeln von solcher Länge auf den Boden, dass dieselben als Unterstützung des letzteren, welcher den Filter aufzunehmen hat, dienen können.

Dieser Boden wird auf seinem vollen Umfang mit Bohrlöchern von 1/4 Zoll Durchmesser versehen. Der obere Boden dagegen erhält in seiner Mitte eine Öffnung von 1 1/4 Zoll Durchmesser, über welche eine mit einer Flantsche versehene eiserne Platte derartig gelegt und mit dem Boden verschraubt wird, dass sich die beiden Öffnungen vollkommen decken. In diese Flantsche wird das Pumprohr eingeschraubt.

Auf der unteren Seite des oberen Bodens wird durch die Schraubenbolzen gleichzeitig eine zum Theil kugelsegmentförmige Platte aus verzinktem Eisenblech befestigt, welche mit feinen Öffnungen versehen ist.

Um die Füllung des Fasses vorzunehmen, wird dasselbe umgestürzt, so dass der obere Boden nach unten zu liegen kömmt. Nun wird um die durchlöcherte Eisenplatte vorerst eine 3 Zoll dicke Lage feinen Schotters, dann eine gleich dicke Lage von reinem, scharfem Sande, dann eine 3 Zoll dicke Lage gepulverter, staubfreier Holzkohle, hierauf eine Schichte von scharfem, reinem Sande, gemischt mit Eisenschwamm, gepulvertem Magneteisenstein oder Hammerschlag, und schließlich eine Lage von gewöhnlichem Sande, Kies, Schlägelschotter oder zerschlagenen hartgebrannten Ziegeln, bis zur vollen Ausfüllung des Fasses, aufgebracht.

Der durchlöcherte Boden wird sodann aufgelegt, bis zu seiner ursprünglichen Lage eingetrieben und durch ein halbes Dutzend am Umfange des Fass-Endes eingetriebener eichener Dübel in seiner Lage befestigt.

Nun kehrt man den Filtrir-Apparat wieder um, schraubt das Pumprohr in die Flantsche ein und lässt denselben auf den Boden der Cisterne herab.

Je nach der Menge der im Wasser enthaltenen Verunreinigungen muss der Apparat alle 6 bis 12 Monate herausgenommen und neuerdings gefüllt werden.

Wenn man die früher erwähnte Vorsicht bezüglich des guten Schließens der Cisternendecke beobachtet, so kann ein derartiger Filter bis zu einem Jahre gute Dienste leisten. („*Scientific American Supplement.*"

Distanzmesser. Ein ehemaliger englischer Sappeur hat einen Apparat erfunden, vermittels dessen jedes Fernrohr in einen genau arbeitenden Entfernungsmesser verwandelt werden kann. Der Erfinder will in wenigen Secunden genau die Entfernung irgend eines durch das Glas sichtbaren Gegenstandes abmessen können.

Vor kurzer Zeit wurde der Apparat geprüft und ergab im Vergleich mit der Kettenmessungen der Distanzen folgende Resultate:

1.	Object.	Mit	dem	Apparat	gemessen:	235	Yards;	mit	der	Kette	gemessen:	236 Yards.
2.	„	„	„	„	„	337	„	„	„	„	„	337 „
3.	„	„	„	„	„	439	„	„	„	„	„	439 „
4.	„	„	„	„	„	601	„	„	„	„	„	601 „
5.	„	„	„	„	„	650	„	„	„	„	„	651 „
6.	„	„	„	„	„	700	„	„	„	„	„	698 „

Das gebrauchte Fernrohr war ganz gewöhnlicher Art, ebenso war der Apparat durchaus kein Meisterstück der optischen Kunst. Von großer Leichtigkeit, Einfachheit und Billigkeit, ist der Apparat außerdem noch von solcher Kleinheit, dass er in einem Etui von der Größe einer Cigarrentasche getragen werden kann.

Der Apparat selbst besteht aus einem graduirten, keilförmig verlängerten Metallschiebergestell, welches horizontal an der Seite des Fernrohres befestigt wird. Schrauben, mittels Federn bewegt, reguliren den verticalen Schieber, welcher mit dem graduirten Schieber oder Keil verbunden ist.

Das Fernrohr ist mit einer Anzahl von Schiebern versehen, welche leicht und schnell der Entfernung entsprechend gewechselt werden können. Will man nun eine Entfernung messen, so schätzt man dieselbe zuerst ab und setzt den derselben ent-

sprechenden Schieber ein, worauf sie dann genau abzulesen ist. Sobald die senkrechten Schieber vermittels zweier Spiralfedern aufrecht gehalten werden, u. zw. fest an den Seiten des Fernrohres, wird das ganze Feld, mit Ausnahme des Gegenstandes, dessen Entfernung gemessen werden soll, vom Gesichtskreis durch die Thätigkeit einer Daumenschraube ausgeschlossen, und der horizontal graduirte Schieber lässt nun ein Ablesen der Entfernung zu. Gegenwärtig ist der Apparat in Versuch bei dem königl. Ingenieur-Comité in Chatham. („Allg. Mil.-Zeitg." Nr. 40.)

Luftschiffahrts-Abtheilung. Russland. Die Errichtung einer Luftschiffahrts-Abtheilung nach Art jener Deutschlands ist beschlossen und soll noch im laufenden Jahre zur Ausführung kommen. Überdies werden einzelne Luftschiffahrts-Stationen aufgestellt werden, welchen Versuche mit neuen Erfindungen und die Abrichtung von Mannschaft übertragen wird.

Die neu errichteten Abtheilungen werden den Ingenieur-Truppen, gleich den Eisenbahn-Abtheilungen zugewiesen. („Armeeblatt" Nr. 34.)

100 Tonnen-Dampfhammer. Terni. In Terni (Italien) wurde in der dortigen königlichen Gießerei ein Dampfhammer von 100*t* und der zu demselben gehörende Amboss von 1000*t* Gewicht, u. zw. jeder in einem Guss auf einmal gegossen. Dieser Hammer, zu dessen Bewegung eine Maschine von 500 Pferdekräften erforderlich sein soll, dient zur Bearbeitung der im allgemeinen über 45*cm* dicken Panzerplatten, welche für die neuen Schlachtschiffe der italienischen Marine benöthigt werden.

An so großen Dampfhämmern existirt einer in Perm und einer in Creuzot. Ersterer wiegt ebenfalls 100*t*, dagegen dessen Amboss bloß 850*t*, letzterer ist 50*t* und dessen Amboss 650*t* schwer. („*Italia militare*" Nr. 116.)

Gliederung der italienischen Artillerie. Gegenwärtig gliedert sich die Artillerie des activen Heeres in:

12 Feldartillerie-Regimenter mit der Numerirung von 1 bis 12, jedes zu 10 fahrenden Batterien, 1 Depot und 3 Train-Compagnien; das 8. Regiment besitzt überdies noch 2 Brigaden à 2 reitende Batterien;

5 Regimenter Festungs-Artillerie, die Nummern 13 bis 17 führend, zu je 12 Compagnien und 1 Depot;

2 Brigaden Gebirgs-Artillerie zu je 4 Batterien, von denen je 1 in den Stand des 14. und 16. Festungs-Artillerie-Regimentes gehört;

2 Compagnien Artillerie-Arbeiter (Professionisten);

2 Compagnien Feuerwerker für den Laborirdienst und 1 Compagnie Veteranen.

Außerdem gehören noch zur Artillerie:

2 Instructions-Batterien (u. zw. je 1 vom 10. und 11. Regiment) und

1 Instructions-Compagnie (vom 15. Regiment);

dann je 1 Peloton Officiers-Eleven vom Stande des 3., 7., 11., 12. Feld- und 13., 14. und 16. Festungs-Artillerie-Regimentes.

Im ganzen besteht die Artillerie aus:

120 fahrenden Feld-Batterien mit zusammen 960 Geschützen,
4 reitenden „ „ „ „ 24 „ „
8 Gebirgs-Batterien,
36 Train-Compagnien,
60 Festungs-Artillerie-Compagnien. („*Esercito Italiano*[1].")

[1]) Hiezu kommen noch im Mobilisirungsfall in zweiter Linie 35 Reserve- und die Miliz-Batterien mit 696 Geschützen.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate Juli 1885.

Mit Ende Juni 1885 waren krank verblieben	10.759	Mann
Im Monate Juli 1885 sind erkrankt	26.574	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	109	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	7.434	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	34	
Im Monate Juli 1885 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	18.138	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.702	„
Zusammen	26.840	Mann
darunter als:		
genesen	24.975	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	109	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·41	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.493	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.145	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.348	„

Bei den in Abgang gekommenen 26.840 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	169	1	Acuter Bronchial-Katarrh	1937	–
Darm-Typhus	93	26	Lungen-Entzündung	175	10
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1417	—	Rippenfell-Entzündung	148	8
Blattern	27	—	Magen-Katarrh	3604	—
Tuberculose der Lungen	101	31	Acuter Darm-Katarrh	1912	2
Katarrh d. Augen-Bindehaut	1040	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1695	—
Trachom	222	—	Wunddruck der Füße	1157	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	99	28	0·23	Krakau	117	40	0·67
Graz	130	35	0·43	Budapest	117	31	0·6
Innsbruck	122	31	0·66	Pressburg	97	33	0·4
Zara	157	41	0·25	Kaschau	98	37	0·6
Prag	86	27	0·58	Temesvár	103	44	0·21
Josefstadt	102	39	0·39	Hermannstadt	121	45	0·17
Brünn	95	22	0·56	Agram	89	38	0·18
Lemberg	101	34	0·66	Sarajevo	128	40	0·48

Außerdem sind noch vorgekommen:
40 Selbstmorde, 16 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Prüfung einiger Panzerformeln auf ihren praktischen Wert.

Für die Wahl des Calibers der Schiffs- und Küstengeschütze ist in erster Linie maßgebend der Panzer, welchen die Geschosse derselben durchschlagen sollen. Zur Bestimmung der Durchschlagskraft der Geschosse gegenüber Panzerwänden existirt eine so große Zahl von Panzerformeln, dass der ausübende Constructeur geradezu in Verlegenheit kommt, welche von den vielen Formeln er benützen soll, umsomehr da dieselben durchwegs empirische Formeln sind und in vielen Fällen sehr stark voneinander abweichende Resultate liefern.

Um zu erfahren, welche Formeln mit den Schießversuchen am besten übereinstimmende Resultate geben, haben wir einige der neuesten der in den verschiedenen Artillerien im Gebrauch befindlichen Panzerformeln einer Prüfung unterzogen, deren Ergebnisse wir hiemit mittheilen.

Bezeichnet:

D das Caliber in cm;

S die Plattendicke in cm;

v die Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses in m;

G das Gewicht des Geschosses in kg;

A die totale lebendige Kraft des Geschosses in mt;

A_u die lebendige Kraft des Geschosses pro cm des Umfanges in mt und

A_q die lebendige Kraft des Geschosses pro cm^2 des Querschnittes in mt,

so ist:

$$A = \frac{G v^2}{2000 g}, \quad A_u = \frac{G v^2}{2000 g \pi D},$$

$$A_q = \frac{G v^2}{2000 g \frac{\pi}{4} D^2} = \frac{4}{D} A_u.$$

Ferner wollen wir — der Kürze wegen —, den später vorkommenden Ausdruck

$$\frac{G v}{D^2} = K$$

setzen.

Von den vielen für das Durchschlagen isolirter, schmiedeeiserner Platten bei senkrechtem Auftreffen aufgestellten Formeln ziehen wir in den Bereich unserer Untersuchung:

die Krupp'sche Formel [1])

$$A_q = 0{\cdot}1\, S \sqrt[3]{\frac{S}{D}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad \text{I},$$

die Formel der Versuchs-Commission zu Muggiano [2])

$$A_u = 0{\cdot}03498\, S^{1{\cdot}868} \quad \ldots\ldots\ldots \quad \text{II},$$

giltig für Platten von $S = 30$ bis $55 cm$;

[1]) Etablissement Krupp: „Über das Durchschlagen von Panzerplatten".

[2]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" 1877, Größere Aufsätze, Seite 478.

die Formeln der englischen Marine[1])

$$A_u = 0{\cdot}05633\ S^{1{\cdot}645} \quad \text{III a.}$$

giltig für Platten von $S = 10$ bis $25cm$, und

$$A_u = 0{\cdot}01572\ S^{2{\cdot}035} \quad \text{III b.}$$

giltig für Platten von $S = 25$ bis $50cm$;

die Formel von Hélie[2])

$$A_u = 0{\cdot}16535\ S^{1{\cdot}4} \quad \text{IV.}$$

giltig für Platten von $S = 15$ bis $44cm$;

die Formeln von Frolow[3])

$$\frac{Gv}{D^2} = K = 4{\cdot}878\ S \quad \text{V a.}$$

giltig für Platten bis $S = 10cm$, und

$$\frac{Gv}{D^2} = K = 3\ (S + 4) \quad \text{V b.}$$

giltig für Platten $S > 10cm$.

Die Differenzen, welche die Coëfficienten einiger der vorstehenden Formeln gegenüber jenen der Originalformeln aufweisen, erklären sich durch die von uns gewählten Maßeinheiten, welche nicht immer mit jenen der Originalformeln übereinstimmen.

Sind das Caliber, das Gewicht und die Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses gegeben, so rechnet sich die Plattendicke, welche das Geschoss zu durchschlagen vermag,

nach Krupp aus:

$$S = \sqrt[4]{1000\ D A_q^3} \quad \text{VI.}$$

nach der Formel von Muggiano aus:

$$S = \sqrt[1{\cdot}868]{28{\cdot}588\ A_u} \quad \text{VII.}$$

nach den Formeln der englischen Marine aus:

$$S = \sqrt[1{\cdot}645]{17{\cdot}7525\ A_u} \quad \text{VIII a}$$

und

$$S = \sqrt[2{\cdot}035]{63{\cdot}613\ A_u} \quad \text{VIII b}$$

nach Hélie aus:

$$S = \sqrt[1{\cdot}4]{6{\cdot}0477\ A_u} \quad \text{IX.}$$

nach Frolow aus:

$$S = 0{\cdot}205\ K \quad \text{X a}$$

und

$$S = \frac{1}{3} K - 4 \quad \text{X b}$$

Die älteren Panzerformeln zerfallen bekanntlich in zwei Gruppen, von welchen die eine das Durchschlagsvermögen des Geschosses nach der Energ

[1]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" 1882 Größere Aufsätze, Seite 356.

[2]) *„Carnet de notes et renseignements par L. Gadaud 1881."*

[3]) *„Journal des sciences militaires", juin 1881, page 400.*

desselben pro Maßeinheit des Geschossumfanges und die andere nach der Energie des Geschosses pro Flächeneinheit des Geschossquerschnittes beurtheilt. Von den vorgeführten fünf Formeln rangiren die Formeln II, III und IV in die erste Gruppe, während die Formeln I und V weder der einen, noch der anderen Gruppe angehören. Nur wenn die Plattendicke gleich dem Caliber ist, rangirt die Krupp'sche Formel in die zweite Gruppe. Denkt man sich die Frolow'sche Formel im Nenner mit $\frac{\pi}{4}$ multiplicirt, so ist nach derselben das Durchschlagsvermögen des Geschosses von dessen Bewegungsgröße pro Einheit des Geschossquerschnittes abhängig.

Frolow nennt die Größe K die Durchschlagskraft des Geschosses.

Um den praktischen Wert der fünf Formeln beurtheilen zu können, sind in der auf Seite 174 und 175 befindlichen Tabelle die Resultate mehrerer für unsere Zwecke geeigneten Panzerversuche und die nach den Formeln VI bis X gerechneten Panzerdicken zusammengestellt.

Diese Zusammenstellung berechtigt zu folgenden Aussprüchen:

1. Die Hélie'sche Formel (IX) gibt fast durchwegs zu kleine, mit den Schießversuchen nur wenig übereinstimmende Panzerdicken.

2. Die Formel von Muggiano (VII) gibt innerhalb ihrer Giltigkeitsgrenzen, mit Ausnahme der beiden, in den Zeilen 10 und 13 der Tabelle verzeichneten Fälle, von der Hélie'schen Formel nur wenig abweichende Resultate. In den beiden oben erwähnten Fällen stimmen die Rechnungsresultate der Hélie'schen Formel besser mit der Praxis als jene der Formel von Muggiano.

3. Die englischen Formeln (VIII a und VIII b) geben im allgemeinen recht gute Resultate.

4. Die Krupp'sche (VI) und die Frolow'sche (X b) Formel geben beide recht gute Resultate. In einzelnen Fällen bringt die Krupp'sche, in anderen die Frolow'sche Formel die Ergebnisse der Schießversuche besser zum Ausdrucke.

5. Die am 21. August und 8. September 1877 in Holland durchgeführten Schießversuche gegen Panzer haben gezeigt, dass die Krupp'sche 17cm Kanone eine absolut größere Durchschlagskraft besitzt als die Armstrong'sche 9zöll. Kanone. Dieses Versuchsresultat bringen nur die Krupp'sche und Frolow'sche Formel zum Ausdrucke (siehe Ziele 11 und 12 der Tabelle).

6. Die Wirkungen der 15cm Kanone gegen 30·5cm dicke Platten (Zeile 4, 14 und 15 der Tabelle) werden am besten durch die Frolow'sche Formel wiedergegeben. Nach der Krupp'schen und englischen Formel hätte die Wirkung des Schusses Zeile 15 etwas geringer ausfallen sollen als jene des Schusses Zeile 4, während sie in Wirklichkeit bedeutend größer war, wie dies die Frolow'sche Formel ganz richtig zum Ausdrucke bringt.

Von den vorgeführten fünf Panzerformeln haben daher nur die englische, Krupp'sche und Frolow'sche Formel einen praktischen Wert. Die letztere Formel zeichnet sich besonders dadurch aus, dass sie einzelne Erscheinungen des Versuches wiedergibt, denen die anderen Formeln geradezu widersprechen. Dass die Panzerformeln immer nur Näherungswerte geben können, ist selbstverständlich, weil auf das Durchschlagsvermögen der Geschosse außer den in

T a-

enthaltend die Versuchs- und Rechnungsresultate zur Beurtheilung

Der Schießversuch wurde durchgeführt in	Nummer des Schusses	Caliber	Gewicht des Geschosses	Geschossmaterial	Auftreffgeschwindigkeit	Lebendige Kraft des Geschosses: totale	pro *cm* des Geschossumfanges	pro *cm²* der Geschossquerschnittfläche
		cm	*kg*		*m*	*mt*	*mt*	*mt*
England mit einer 6zöll. Hinterlad-Kanone System Armstrong[1])	1	15·00	36·30	Stahl	535·0	529·2	11·13	2·9[illegible]
	5		36·30		439·0	356·8	7·50	2·0
	12		36·20		351·1	227·3	4·77	1·2[illegible]
	28		36·40		626·0	726·8	15·29	4·0[illegible]
England mit einer 8zöll. Hinterlad-Kanone System Armstrong[2])	4	20·30	82·80	Hartguss; Halbmesser des Spitzenogivals = 1·5 Caliber	293·0	362·6	5·72	1·1[illegible]
	5				352·6	524·5	8·26	1·6[illegible]
	9				447·4	844·5	13·30	2·6[illegible]
	28				426·4	766·7	12·05	2·3[illegible]
	10				502·3	1064·4	16·78	3·3[illegible]
	14				640·3	1729·9	27·28	5·3[illegible]
Holland mit einer 17*cm* Krupp'schen Hinterlad- und einer 9zöll. Armstrong'schen Vorderlad-Kanone[3])	2 und 9	17·26	59·80	Hartguss	478·0	696·4	12·97	3·[illegible]
	5 und 9	22·86	113·50		408·0	962·9	13·33	2·3[illegible]
Österreich mit einer 28*cm* Krupp'schen Hinterlad-Kanone[4])	—	28·00	253·00	Stahl	480·0	2973·2	33·80	4·[illegible]
Meppen von Krupp mit einer 15*cm* Kanone[5])	2	14·91	38·30	Stahl	569·2	632·3	13·50	3·6[illegible]
	1		50·52		526·0	721·5	15·20	4·0[illegible]
Italien mit der 100 Tonnen-Vorderlad-Kanone[6])	8	43·00	908·00	Hartguss	447·6	9180·0	67·96	6·[illegible]

Die in den Klammern befindlichen Ziffern gehören Panzerdicken an, welche auf
Die Versuchsresultate wurden entnommen:

[1]) Den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" 1880, Seite [illegible]
[2]) „ „ „ „ „ „ „ „ „ 1880, Seite [illegible]
[3]) „ „ „ „ „ „ „ „ „ 1878, Not., Seit[illegible]
Balkenlage von 62*cm* Dicke befestigt war.
[4]) Den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" 1881, Not., Seite [illegible]
[5]) „ „ „ „ „ „ „ „ „ 1880, Not., Se[illegible]
[6]) Dem „*Résumé des principales expériences de tir contre les cuirasses etc.*", *p. 278*. Das Ziel bes[illegible]
73*cm* Dicke befestigt war. Die Innenhaut bestand aus zwei aufeinandergelegten 19[illegible] d[illegible]

b e l l e

der praktischen Brauchbarkeit der Panzerformeln VI bis X*b*.

Dicke der schmiedeeisernen Panzerplatte, welche das Geschoss zu durchschlagen vermag, nach der Formel						Dicke der Platte, gegen welche geschossen wurde	Effect des Geschosses
VI	VII	VIII*a*	VIII*b*	IX	X*b*		
cm	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	
25·02	(21·87)	—	25·15	20·22	24·77	25·4	Praktisch durchschlagen; die Geschosspitze 21·5*cm* über die hintere Panzerfläche reichend; Geschoss intact
18·61	(17·70)	19·56	—	15·25	19·61	20·3	Gerade noch durchschlagen
13·26	(13·89)	14·86	—	11·04	14·83	15·2	Geschosspitze 6·7*cm* rückwärts des Panzers hervorragend; Geschoss beim Aufschlag in 4 Stücke gespalten
31·75	25·92	—	29·40	25·37	29·76	30·5	Eindringungstiefe 31*cm*; Geschoss intact
13·06	(15·31)	16·59	—	12·57	15·62	15·2	Durchgeschlagen; Geschoss in 6 große Stücke zerschellt
17·20	(18·64)	20·74	—	16·34	19·62	20·3	Durchgeschlagen; Geschoss in mehrere große Stücke zerschellt
24·58	(24·05)	—	27·45	22·96	25·97	25·4	Durch; Geschosskopf bis zum ersten Führungsband hinter dem Ziele liegend
22·83	(22·82)	—	26·15	21·40	24·56	25·4	Glatt durchgeschlagen; dahinter stehende Scheibe getroffen und in kleine Stücke zerschellt
29·27	27·24	—	30·77	27·11	29·64	30·5	Praktisch durchgeschlagen; Geschosskopf bis zum ersten Band durch, Geschossbodenfläche 5*cm* innerhalb der Platte
42·14	35·34	—	39·07	38·37	38·89	42·0	Praktisch durchgeschlagen; Eindringungstiefe 53*cm*, Platte in 3 Stücke geborsten
26·32	(23·73)	—	27·11	22·56	27·98	25·4	Das Geschoss durchschlug die Platte und drang noch in das Holz ein
23·11	(24·08)	—	27·48	23·00	25·53	25·4	Das Geschoss durchschlug die Platte nicht
42·13	39·63	—	43·41	44·71	47·63	40·0	Das Hirschwanger Geschoss durchschlug die Platte mit Kraftüberschuss; das Krupp'sche und Neuberger Geschoss mit nur geringem Kraftüberschuss
29·00	24·25	—	27·65	23·21	28·69	30·5	Durchschlagen; Geschoss blieb in der Platte sitzen; die Spitze stand hinten 26*cm* über d. Platte vor; Geschoss intact
31·55	25·84	—	29·31	25·26	35·84	30·5	Glatt durchgeschlagen; das Geschoss lag nach dem Wegschleudern der getroffenen Verstrebung 30*m* hinter der Platte; es hatte sich in der Länge um 5·3*mm*, in der Dicke um 1·1 bis 1·3*mm* gestaucht
57·41	57·60	—	(61·18)	(73·63)	69·27	55·0	Das Geschoss durchschlug das Ziel vollständig

der Giltigkeitsgrenzen der betreffenden Formel liegen.

Das Ziel bestand aus schmiedeeisernen Panzerplatten ohne Hinterlage.

„ „ „ „ einer 25·4*cm* dicken Marrel-Platte, welche auf einer doppelten Teakholz-

Das Ziel war eine schmiedeeiserne Panzerplatte von Cammel ohne Hinterlage.
und dem Berichte Nr. 23 der Krupp'schen Gusstahlfabrik.
aus einer 55*cm* dicken Cammel-Platte, welche auf einer doppelten Eichenholz-Balkenlage von Eisenblechen.

$$K = \frac{}{D^2} = 0{\cdot}25\ h.$$

Zum Durchschlagen eines aus Panzerplatte, Holzhinterlage haut bestehenden Zieles hat somit, wenn wir zu den schon best zeichnungen noch s für die Dicke der Innenhaut hinzufügen, nac Energie des Geschosses pro cm^2 des Querschnittes

$$A_q = 0{\cdot}1\ S \sqrt[3]{\frac{S}{D}} + \left(\frac{1}{10} \text{ bis } \frac{1}{20}\right) 0{\cdot}1\ h \sqrt[3]{\frac{h}{D}} + 0{\cdot}1\ s \sqrt{}$$

nach Frolow die Durchschlagskraft

$$K = \frac{Gv}{D^2} = 3\ (S + 4) + 0{\cdot}25\ h + 4{\cdot}878\ s. \quad ,$$

zu sein.

Für das bei Spezia mit der 100 Tonnen-Kanone beschoss ziel (Zeile 16 der Tabelle) ist:

$$S = 55, \quad h = 73, \quad s = 3{\cdot}8, \quad D = 43,$$

womit nach Gleichung 1, wenn für die Hinterlage der Coëffici wählt wird,

$$A_q = 6{\cdot}79mt,$$

nach Gleichung 2

$$K = 213{\cdot}79mkg$$

resultirt. Das Geschoss, welches das Ziel vollständig durchschlug,

$$A_q = 6{\cdot}322mt \text{ und } K = 219{\cdot}8mkg.$$

In dem vorliegenden speciellen Fall verlangt die Krupp's zum Durchschlagen des Zieles eine um $0{\cdot}468mt$ zu große Ener schosses, während nach Frolow hiezu eine um $6{\cdot}01mkg$ klei schlagskraft als $219{\cdot}8mkg$ noch genügt hätte, was mit dem Vers bestens übereinstimmt.

Den vorgeführten Panzerformeln liegt die Annahme zugrund Geschoss den Panzer senkrecht trifft. Beim Schrägschuss ist, wie

Bezeichnen wir mit ε den Auftreffwinkel, so ist für den Schrägschuss in die Panzerformeln statt v die Normalcomponente $v \cos \varepsilon$ einzuführen. Es lautet somit für den Schrägschuss

die Krupp'sche Formel:

$$A_q \cos^2 \varepsilon = 0{\cdot}1\, S \sqrt[3]{\frac{S}{D}}$$

und die Frolow'sche Formel:

$$K \cos \varepsilon = \frac{G v \cos \varepsilon}{D^2} = 3\,(S + 4).$$

Nach diesen beiden Gleichungen benöthigt eine $15cm$ Stahlgranate zum Durchschlagen einer $20{\cdot}5cm$ dicken schmiedeeisernen Panzerplatte unter dem Auftreffwinkel von $35°$ die Energie pro cm^2 des Geschossquerschnittes $A_q = 3{\cdot}397mt$ oder die Durchschlagskraft $K = 89{\cdot}727mkg$. Die Schießversuche der Krupp'schen Fabrik (Bericht 23) zeigten, dass eine nicht ganz harte Stahlgranate (Schuss 4) mit $A_q = 3{\cdot}76mt$ oder $K = 100{\cdot}4mkg$ den Panzer nicht vollständig durchschlagen konnte. Zwei normale Geschosse (Schuss 2 und 3) mit $A_q = 4{\cdot}07$, resp. $4{\cdot}08mt$ oder $K = 119{\cdot}51$, resp. $120{\cdot}17mkg$ durchschlugen den Panzer mit Kraftüberschuss. Die Geschosse zerbrachen in Stücke, welche noch meist weit hinter das Ziel giengen.

Der Schießversuch hat somit mit der Rechnung selbst für einen die Giltigkeitsgrenze der Formeln überschreitenden Winkel recht gut übereinstimmende Resultate geliefert, aber auch gezeigt, welchen großen Einfluss die Härtung der Geschosse auf deren Wirkung ausübt.

Zur Bestimmung des Calibers eines Panzergeschützes ist der folgende Vorgang einzuhalten. Gegeben ist: die Dicke des Panzers und die Distanz, auf welche derselbe noch durchschlagen werden soll; zu wählen ist: die Auftreffgeschwindigkeit und die Gattung des Geschosses. Die Auftreffgeschwindigkeit muss mit Rücksicht auf eine realisirbare und dem Geschosse angemessene Anfangsgeschwindigkeit gewählt werden.

Die Wahl der Geschossgattung führt zur Kenntnis des Gewichtscoëfficienten [1]), mit dessen Hilfe das Geschossgewicht aus den Panzerformeln eliminirt werden kann, so dass in denselben nur die Unbekannte D vorkommt.

Beispiel: Eine $50cm$ dicke schmiedeeiserne Panzerplatte ist auf $1000m$ Entfernung mit einer $2{\cdot}8$ Caliber langen Panzergranate zu durchschlagen. Wie groß hat das Caliber der Kanone zu sein, wenn die Auftreffgeschwindigkeit mit $550m$ angenommen wird?

Aus der Krupp'schen Formel

$$A_q = \frac{G v^2}{2000 g \frac{\pi}{4} D^2} = 0{\cdot}1\, S \sqrt[3]{\frac{S}{D}}$$

resultirt, wenn in dieselbe $G = CD^3$ gesetzt wird,

$$D = S \left(\frac{50\, \pi\, g}{C v^2}\right)^{2/3} = 246\, S \left(\frac{1}{C v^2}\right)^{2/3} \quad \ldots\ldots 3).$$

[1]) Für ähnliche Geschosse ist: $G = CD^3$, in welcher Gleichung C eine constante Zahlengröße bedeutet, die wir den Gewichtscoëfficienten nennen und die nur von den relativen Dimensionen und dem Materiale des Geschosses abhängig ist.

für $D = 28$ mit $b = 0{\cdot}40954kg$ und die Anfangsgeschwindi
die Luftdichte 1·206 nach der Krupp'schen Tabelle zur Bere
Geschossgeschwindigkeiten mit $v_a = 604m$.

Nach Frolow ist:

$$D = \frac{3\,(S+4)}{Cv},$$

woraus $D = 25{\cdot}64 \backsim 26cm$ resultirt. Ferner ist:

$$b = 0{\cdot}38028kg \text{ und } v_a = 609m.$$

Nach der englischen Formel III b ist:

$$D = \sqrt{\frac{2000g\,\pi.0{\cdot}01572}{v^2}}\sqrt{\frac{S^{2{\cdot}035}}{C}} = 31{\cdot}128\sqrt{\frac{S^{}}{C}}$$

woraus $D = 28{\cdot}273cm$ folgt.

Man würde also in dem vorliegenden Falle, um sicher zu
Caliber gleich $28cm$ wählen.

Noch sehr wenig erforscht ist das Widerstandsvermögen der
und Stahlplatten. Nach Krupp erfordern Compoundplatten bi
höchstens bei bester Qualität bis zu 20% mehr l
Kraft als gute schmiedeeiserne Platten. Diese Regel
durch die nächst Kopenhagen im März 1884 durchgeführten Schie
nicht bestätigt.

Das zu beschießende Object bestand aus vier verschiedenen Z
jedes einen Theil eines gepanzerten Thurmes darstellte. Drei der P
Compoundplatten, von den Firmen Marrel, Cammell und Brown geliefe
die vierte eine Stahlplatte von Schneider in Creusot war. Die P
variirten zwischen 22·81 und 23·37cm. Die Beschießung der Zi
aus einer 10zöll. 18 Tonnen-Vorderladkanone und einer Krupp'schen 1
ladkanone von 35 Caliber Länge.

Die für das Durchschlagsvermögen der von Krupp geliefe
geschosse maßgebenden Daten sind:

		10zöll. Vorderlader	15cm Hinterlader
Energie	totale $A =$	1720·7*mt*,	732·8*mt*,
	pro *cm* des Geschossumfanges $A_u =$.	21·79*mt*,	15·65*mt*,
	„ cm^2 „ Geschossquerschnittes $A_q =$	3·431*mt*,	4·198*mt*,
Durchschlagskraft $K =$		121·63*mkg*,	121·82*mkg*,
Dicke der schmiedeeisernen Platte, welche die Geschosse nach der Krupp'schen Formel noch durchschlagen können, $S =$ . .		31·825*cm*,	32·408*cm*.

Nach Frolow und Krupp besitzen beide Geschütze das gleiche Durchschlagsvermögen, nach den englischen Formeln ist der Vorderlader dem Hinterlader überlegen.

Der Schießversuch hat zu Gunsten des 10-Zöllers entschieden, dessen Geschosse allein die Ziele zu durchschlagen vermochten.

Nach der oben citirten Krupp'schen Regel hätte das 15*cm* Geschoss schon mit der Energie $A_q = 3{\cdot}26mt$ die 23·37*cm* dicke Compoundplatte durchschlagen müssen, während in Wirklichkeit $A_q = 4{\cdot}198mt$ hiezu nicht genügte. Für die Geschosse des 10-Zöllers hingegen war schon die Energie $A_q = 3{\cdot}431mt$ ausreichend.

Nach der englischen Formel III *a* benöthigen die Geschosse zum Durchschlagen einer 23·37*cm* dicken schmiedeeisernen Platte die Energie $A_u = 10{\cdot}05mt$. Zum Durchschlagen der gleich dicken Compoundplatte war die Energie $A_u = 15{\cdot}65mt$ zu klein und erst $A_u = 21{\cdot}79mt$ ausreichend. Die Compoundplatte erforderte daher zum Durchschlagen eine um 117% größere Energie pro *cm* des Geschossumfanges als eine gleich dicke schmiedeeiserne Platte.

Wir glauben nicht auf Widerspruch zu stoßen, wenn wir behaupten, dass sich aus den bisher durchgeführten Schießversuchen gegen Compoundplatten ein allgemein giltiges Gesetz für das Durchschlagen dieser Platten nicht ableiten lässt. Hiezu wird es noch eingehender und rationell angelegter Schießversuche bedürfen, deren Durchführung wegen der damit verbundenen großen Kosten aber stets fraglich ist. Professor Georg Kaiser.

Praktische Übungen der spanischen Ingenieur-Truppen im Jahre 1884.

In dem im Jänner 1885 erschienenen Hefte des „*Memorial de Artilleria*“, dann in Nummer VI des „*Memorial de Ingenieros del Ejército*“ vom Jahre 1885, sowie in einer kleinen, von Oberstlieutenant D. Joaquin de la Llave y Garcia, *capitan de ingenieros*, veröffentlichten Broschüre sind interessante Angaben über die praktischen Übungen der spanischen Ingenieur-Truppen enthalten.

Aus denselben geht hervor, dass, wo immer thunlich, den Übungen taktische Aufgaben zugrunde gelegt werden.

Dementsprechend sind die einzelnen Übungsarbeiten stets in ein bestimmtes Verhältnis zueinander gebracht, so dass dieselben das Bild einer unter gewissen Suppositionen im Felde zu lösenden technischen Aufgabe zur Darstellung bringen. In der letzterwähnten Broschüre werden die Arbeiten des 2. Ingenieur-Regimentes ausführlich erörtert. Die wichtigste derselben

bestand in der Ausführung einer geschlossenen fünfseitigen Feldschanze für die Besatzung von 400 Mann und 4 Geschütze mit einer geraden Face von 60*m* Länge, zwei stumpf anschließenden kürzeren Flanken und einer gebrochenen Kehle. An den Schulterpunkten befanden sich die Plateformen für je zwei Geschütze, ferner im Innern des Werkes gedeckte Unterstände und defilirte Communicationsgräben. Nachdem die Geschütze nur für den Nahkampf bestimmt waren, wurden für dieselben neben den Plateformen Deckungen angeordnet, aus welchen sie im entsprechenden Zeitpunkte hätten hervorgezogen werden sollen. Bei der Besprechung dieser Feldschanze wird vom Verfasser mit Nachdruck der Standpunkt vertreten, dass in den meisten Fällen die Aufführung von Geschützen in geschlossenen Schanzen mehr Nachtheile als Vortheile mit sich bringt, und hieran die Bemerkung geknüpft, dass eine Arbeit, welche im Kriegsfalle Tadel verdient, gleichwohl im Frieden zur Gegenstande der Übung gewählt werden kann. Seiner Ansicht nach erscheint es zweckmäßig, die Formen der Übungsarbeiten zu erschweren, weil hiedurch der Unterricht nutzbringender gestaltet werden kann. Wir glauben, dass bei Verfolgung dieser Ansicht man nicht mehr weit davon entfernt wäre, in dem Unterrichte der technischen Truppen zwischen „Kriegs-" und „Friedensschanzen" zu unterscheiden. Die ersteren müssten geübt werden, um die Truppe mit den im Kriegsfalle anzuwendenden Formen vertraut zu machen, und die letzteren, um die schwierigeren Constructionen als Selbstzweck auszuführen.

Außer dieser Schanze wurden auch verschiedene andere Arbeiten der Feldbefestigung hergestellt. Oberstlieutenant de la Llave sagt diesbezüglich in seiner Broschüre: „Das Einzige, was bei diesen Arbeiten anzustreben ist, wäre, dass die technischen Truppen die besten Formen und deren Anwendung auf das Terrain üben, um eines Tages hierin die Infanterie-Truppe unterrichten zu können."

Dieser Satz dürfte wohl von Allen gebilligt werden, welche der Ansicht sind, dass es in der modernen Kriegführung unbedingt nöthig sei die Infanterie in den Stand zu setzen, die einfachsten Arten der flüchtigen Deckungen und Feldbefestigungen s e l b s t und r a s c h herzustellen. Um zu diesem Behufe die Infanterie mit einem entsprechenden Werkzeuge zu versehen, fanden in Spanien Parallelversuche mit Spaten nach System Linnemann und nach System Wallace statt.

Bei den im „*Memorial de Artilleria*" angeführten Arbeiten des 1. Ingenieur-Regimentes wird ein zum Zwecke der Übung des unterirdischen Angriffes gegen eine geschlossene Schanze hergestellter 150*m* langer unverkleideter Minengang beschrieben. Derselbe wurde an verschiedenen Punkten mittels vier unverkleideter Brunnen zugleich in Angriff genommen, und hiedurch, wie im „*Memorial*" besonders hervorgehoben wird, diese schwierige Arbeit, welche viel Zeit und Mühe erfordert hätte, in geschickter Weise bewältigt.

Dieses Auskunftsmittel zur Beschleunigung der Minenarbeit kann wohl nur am Übungsplatze angewendet werden; ein weiterer Wert aber, wie ihm demselben im „*Memorial*" zugesprochen zu sein scheint, kommt ihm wohl keinesfalls zu.

Die von den Ingenieur-Regimentern durchgeführten Lagerarbeiten, da die Sprengübungen und Sprengversuche bieten nichts Bemerkenswertes da Um so mehr Beachtung verdienen aber die verschiedenen Brückenarbeiten

welche beim 1. Regimente zur Ausführung gelangt sind. Es wurden hiebei auch die Verhältnisse, welche im Felde vorkommen können, nach Thunlichkeit berücksichtigt.

Unter den Brückengattungen erscheinen Seilbrücken, Bogenbrücken und Gitterbrücken angeführt.

Die Beigabe von einfachen Skizzen würde den Wert der Beschreibung dieser Arbeiten wesentlich gefördert haben und dazu beitragen, auch bei dem Nichtfachmanne ein größeres Interesse an denselben zu erwecken.

Beim letztgenannten Regimente ist schließlich noch die Herstellung von Flößen für die Überschiffung von Mannschaft und die Anlage von Telegraphen- und Telephon-Linien, welche während der ganzen Übungsperiode in Benützung standen, zu erwähnen.

Im ganzen war das Übungsprogramm ziemlich reichhaltig, und es verdient eine besondere Anerkennung, dass eine Besprechung sämmtlicher Arbeiten durch die vorgenannten Publicationen ermöglicht wird, wodurch auch weitere Kreise Kenntnis der Leistungen der technischen Truppen erlangen, was gewiss nur zum Vortheile eines gedeihlichen Zusammenwirkens der verschiedenen Waffengattungen gereichen kann. Hauptmann Gall.

Photographiren vom Luftballon aus.

Unzweifelhaft ist es, dass photographische Aufnahmen einzelner Terrainstrecken, aus einem Luftballon und mit genügender Reinheit ausgeführt, sowohl für die Kriegskunst, als auch für topo- und geographische Darstellungen von großer Bedeutung sein können.

Unzählige in dieser Richtung gemachte Versuche haben bisher zu keinem befriedigenden Resultate geführt; erst in letzter Zeit ist es einem Engländer, Herrn C. V. Shadbolt in London, gelungen, hiebei bemerkenswerte Fortschritte zu erzielen; besonders zwei von demselben ausgeführte Photographien, die eine aus 600, die andere aus 900*m* Höhe aufgenommen, sind von genügender Reinheit, um die Details der Erdoberfläche und der darauf befindlichen Baulichkeiten gut zu unterscheiden. Mehr noch gelang aber eine am 19. Juni d. J. unter der Leitung des bekannten Luftforschers Herrn Gaston Tissandier zu Paris ausgeführte Expedition, welche — insbesondere was eines der erhaltenen Bilder betrifft — das bisher Beste und allen Anforderungen Genügendes leistete.

Der Aufstieg fand vom aëronautischen Atelier in Auteuil mit dem Luftschiffe „*Le Commandant Rivière*“ (Fassungsraum 1000m^3) statt; außer Herrn Gaston Tissandier, welcher für die Leitung des Aërostaten Sorge trug, und Herrn Jakob Ducom, dessen Aufgabe der photographische Theil des Versuches war, befand sich noch ein Ingenieur, Herr Georg Prus, in der Gondel.

Der photographische Apparat, am Rande der Gondel in der Weise angeordnet, dass er um eine Achse drehbar und nach abwärts gerichtet befestigt war, ist von Herrn Mackensten als sogenannter Touristen-Apparat construirt; das Objectiv von 0·36*m* Brennweite wurde mit einem Diaphragma von 0·026*m* verwendet; seine Öffnung war 0·036*m*.

Die Expositionsdauer für eine Aufnahme war $^1/_{50}$ Secunde, und es könnte dieselbe noch verringert werden, doch scheint dies für aëronautische Zwecke nicht nothwendig.

Die Abfahrt fand um 1 Uhr 40 Minuten nachmittags statt; der Ballon trieb nach Nordost, also gerade über Paris hin.

Zehn Minuten nach dem Aufstiege wurde die erste Aufnahme in einer Höhe von 670*m* über der Babylonstraße und den *Magasins du Bon Marché* gemacht; eine zweite Aufnahme fand über der Brücke Saint-Michel in nahezu derselben Höhe statt. Man sieht in den erhaltenen Bildern ganz nahe die Brücke und den Quai Saint-Michel, den Quai von Marché neuf, den Feuerwehrpark bei der Polizei-Präfectur; man kann die 15 Stellwagen zählen, welche am Quai Marché neuf standen, man unterscheidet deutlich die Tramwaywagen, die Passanten und die Spur eines Aufspritzwagens, welche auf dem Bilde als graue Linie erscheint.

Ueber der Insel Saint-Louis in 605*m* Höhe hat der Apparat die vorzüglichste aller bisher ausgeführten Aufnahmen gegeben; das 8. Heft des XVIII. Jahrganges der Zeitschrift „*L'Aéronaute*", welchem wir diese, von Gaston Tissandier gegebene Beschreibung auszugsweise entnehmen, bringt eine heliographische Darstellung dieses Bildes; begreiflicherweise steht dieselbe an Reinheit der Details hinter der Photographie weit zurück, so dass der Autor für nöthig hält, folgende Worte zur Erläuterung beizufügen:

„Wenn man die Photographie selbst, welche wir leider nicht allen Lesern überreichen können, mit der Lupe untersucht, entdeckt man ganz unerwartete Details, z. B. in Leeren gelegte Seile auf einem verankerten Schiff in der Nähe der Kaltbadeanstalt, auf dem Quai stehende Personen u. s. w.; man kann auf diesem Bilde die Rauchfänge der Häuser zählen, welche als kleine schwarze Punkte auf den Dächern erscheinen."

Eine weitere Aufnahme von großer Reinheit, doch in etwas grauem Ton, wurde einige Minuten nach dem Passiren der Insel Saint-Louis in 800*m* Höhe (um 2 Uhr 8 Minuten) über dem Gefängnis *de la Roquette* erhalten; man sieht auf dem Probestücke einen Theil des Gefängnisses und die Häusergruppe zwischen der Saint-Maur-, Servan- und Merlin-Straße mit den durch die Straßen Omer-Talon und Duranty gebildeten Kreuzungen; das Etablissement der *Dépôts du Mont de Piété* ist sehr deutlich zu unterscheiden.

Ein gutes Bild wurde in dem Augenblicke, als das Luftschiff den Rayon von Paris verließ (2 Uhr 12 Minuten), über dem Reservoir von Menilmontant (in 820*m* Höhe) aufgenommen; man sieht den Festungsgraben, das Boulevard Mortier, die Straße Saint-Fargeau, das Thor von Menilmontant und die Vertheidigungskaserne zwischen Bagnolet und dem nahen Saint-Gervais.

Zwei weitere Photographien sind außerhalb Paris in viel beträchtlicheren Höhen (1000 und 1100*m*) gemacht worden (um 3 Uhr 20 Minuten und 3 Uhr 25 Minuten); die eine stellt die Landschaft Germigny-l'Evêque (S. et M.) mit Wegen und Baulichkeiten, die andere das Dorf Lipy-sur-Ourcq in demselben Departement dar.

Während des Ueberschreitens von Paris auf der Linie von Auteuil bis zum Thore Menilmontant konnten sonach in der Zeit von 1 Uhr 40 Minuten bis 2 Uhr 12 Minuten fünf photographische Aufnahmen gemacht

werden; es wäre leicht möglich, in der Gondel zwei oder drei photographische Apparate mit je einem Beobachter anzubringen, wodurch man eine fortgesetzte Reihe von Aufnahmen erhalten könnte, die z. B. für die Zusammenstellung eines Planes topographische Belege von unvergleichlicher Genauigkeit bieten würden.

Aus den durchgeführten Arbeiten ergibt sich, dass zur Erzielung reiner Aufnahmen gute Beleuchtungsverhältnisse unumgänglich nothwendig sind und das Object womöglich direct von der Sonne beschienen werde; auch muss man in dem Augenblicke der Aufnahme vermeiden, die Gondel ins Schwanken zu bringen, während die Fortbewegung des Luftschiffes der Reinheit der Bilder keinen Eintrag thut.

Während der erwähnten Versuche war die Windgeschwindigkeit ziemlich groß, indem Paris in seiner größten Ausdehnung, d. i. beiläufig 11*km* in 32 Minuten übersetzt wurde.

Nach Durchführung der photographischen Aufnahmen der Erdoberfläche wollten die Beobachter einige Photographien der sie umgebenden Wolken ausführen, doch gelangen dieselben — wie angegeben wird — deshalb nicht, weil der Apparat hiefür nicht eingerichtet war, doch hofft man, bei entsprechender Rücksichtnahme hierauf, gelegentlich einer nächsten Expedition auch hierin Gutes zu leisten.

Die weitere Beschreibung dieser Luftschiffahrt bietet sowohl in aëronautischer als meteorologischer Beziehung interessante Details, auf welche wir jedoch — da sie mit der aëronautischen Photographie nichts gemein haben — hier nicht weiter eingehen. (Auszugsweise nach „*L'Aéronaute*".)

Kleine Notizen.

Das Draht-Geschütz-System von Longridge [1]). Unter dem Titel: „Abhandlung über die Verwendung von Draht zur Construction schwerer Geschütze von James A. Longridge" ist im verflossenen Jahre in London ein Werk erschienen, welches für die gesammte Geschütz-Construction epochemachend sein wird, sobald sich die darin entwickelte Theorie praktisch verwirklichen lässt.

Das System Longridge beruht auf einer streng wissenschaftlichen Basis, die mathematische Entwicklung folgt einem genialen Gedankengang und ihre Durchführung ist von glänzender Eleganz; nur schade, dass die vorliegende Auflage zahllose Druckfehler enthält.

Für die Einführung des Draht-Systems gibt Mr. Longridge drei Gründe an:

1. die Schwierigkeit und Unzulänglichkeit der gegenwärtigen künstlichen Metall-Construction;

2. den Umstand, dass sich die Geschütz-Construction der Neuzeit überhaupt auf einem falschen Wege befände;

3. die enorme Ersparnis an Zeit und Kosten gegenüber den bisher gebräuchlichen Systemen.

ad 1. Das jetzt allgemein eingeführte System der Geschütz-Construction ist im Principe wohl richtig, doch so großartig der zugrunde liegende Gedanke ist, so

---

[1]) Siehe bezüglich Draht-Construction: „Die schweren Geschütze von 1884", Größere Aufsätze, Seite 537 u. ff., „Mittheilungen" 1884, 12. Heft. A. d. R.

In England wurde eine 10zöll. (25*cm*) Haubitze mit Draht-Construction erzeugt, welche nur 3556*kg* wiegt und die erste Erprobung in Woolwich gut überstanden hat. Hiebei erhielt das 163·3*kg* schwere Geschoss mit 12·7*kg* Ladung eine Anfangsgeschwindigkeit von 304·8*m*, welchen Daten wir die gleichen zweier schon eingeführten Geschütze gegenüberstellen wollen. So feuert die 8zöll. (21*cm*) Haubitze ein nur 81·6*kg* schweres Geschoss mit bloß 289·5*m* Geschwindigkeit, während der 100Pfünder (16·7*cm*) seinem 45·36*kg* schweren Geschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von 423·7*m* verleiht. Das Versuchsgeschütz hat durch die bisherige Beanspruchung keinerlei Schaden erlitten.

(Nach dem „Armeeblatt" Nr. 31 vom 4. August 1885.)

gewaltig sind die Schwierigkeiten, welche die Technik seiner Durchführung entgegensetzt.

Bei diesem System der künstlichen Metall-Construction ist es unmöglich, die genaue Größe der Zusammenziehung der Ringe zu bestimmen, da es technisch nicht ausführbar ist, absolut homogene, fehlerlose Metallringe von den für schwere Geschütze nöthigen enormen Abmessungen herzustellen und den genauen Elasticitäts-Modul dieser Masse zu finden.

Das von Longridge vorgeschlagene System vermeidet alle diese Schwierigkeiten.

Eine Hülle von vielen Drahtschichten ist eine Aufeinanderfolge von sehr dünnen concentrischen Ringen. In einer Ringkanone wächst die Stärke des Geschützes mit der Zahl der Ringe, wobei aber auch gleichzeitig die Schwierigkeit und die Kosten der Construction ganz enorm wachsen.

In einer Drahthülle dagegen kann die Zahl der Ringe ohne Schwierigkeit unendlich wachsen, und dabei kann der Wert der Spannung, die jedem einzelnen Drahte gegeben werden muss, gleichzeitig während des Umwickelns gemessen werden, ohne dabei von der Genauigkeit der Arbeit oder der Gleichmäßigkeit der Zusammenziehung beim Erkalten abhängig zu sein; denn der Draht wird kalt aufgelegt. Ferner ist dies es auch nicht schwierig den jeweiligen Elasticitäts-Modul zu finden, da die physikalischen Eigenschaften von Draht bei weitem gleichförmiger und leichter bestimmbar sind als jene der gewaltigen Metallringe, und die Gefahr verborgener Fehler, Gallen etc. ausgeschlossen ist.

ad 2. Die Entwicklung dieser Behauptung ist außerordentlich interessant, weil sich der Verfasser hierin im vollsten Widerspruche mit den seit den letzten Jahrzehnten allgemein giltigen Ansichten befindet.

Er führt aus, dass die Schwäche unserer Geschütze gegenüber den gesteigerten Anforderungen zur Construction langsam brennenden Pulvers geführt habe, was viele sehr große Ladungen involvirt.

Hieraus resultirt eine Verlängerung des Laderaumes, und da sich hiedurch in Rohre abnorme Druckverhältnisse ergeben haben, welche wiederum die Dauerhaftigkeit desselben in Frage stellen, so ist das Kammern des Rohres eingeführt worden.

Er plaidirt nun gegen die Beibehaltung des langsam brennenden Pulvers und gegen das Kammern der Geschützrohre, indem er an der Hand von Thatsachen beweist, dass dies nur unvollkommene, ja sogar schädliche Auskunftsmittel seien, um die Schwäche unserer Geschütze zu verbergen.

Die Reduction des anfänglichen Druckes ist eine Schädigung der Arbeitsleistung, d. h. des ballistischen Effectes. Will man diesen beibehalten oder gar steigern, so muss man die Ladung vergrößern; denn die Leistungsfähigkeit des langsam brennenden Pulvers als Triebmittel ist nur dann gleich der des schnellbrennenden, wenn man eine größere Ladung nimmt.

So erhält man bei einem Wachsen der Ladung langsam brennenden Pulvers um 17% gegen schnellbrennendes nur eine Geschwindigkeitszunahme von 3½%.

Steigert man aber die Ladung, um den höheren ballistischen Anforderungen zu genügen, so gefährdet man sehr die Leistungsfähigkeit des Rohres, welche durch die gegenwärtige Methode der künstlichen Metall-Construction doch nicht absolut garantirt ist.

Dies ist aber durchaus erforderlich, denn so lange das Pulver noch instantan ist das Geschützrohr zu zersprengen, so lange fehlt ihm der durchaus nöthige Gehorsam, der allein seine Felddienstfähigkeit sichert.

Longridge behauptet nun, dass die modernen Geschütz-Constructeure in dem Laviren zwischen Pulver- und Geschütz-Construction auf einem Irrwege begriffen seien, und nur die Draht-Construction führe zum Ziele.

ad 3. Ein Geschützrohr des Systems Longridge kostet nur ⅓ bis ¼ von dem gleichcalibrigen Drahtgeschütz des Systems Armstrong und daher noch bedeutend weniger im Vergleich mit einem Geschütz der bisherigen Ring- oder Mantel-Construction.

(„Deutsche Heeres-Zeitung“ Nr. 29, 30, 31.)

Das englische Torpedo-Rammschiff „Polyphemus“. Die verhältnismäßig sehr günstigen Erfolge, welche dieses Schiff bei den heurigen englischen Flottenmanövern errang und die in Marinekreisen beinahe schon sprichwörtlich gewordenen Einrichtungen desselben lassen es uns erwünscht erscheinen,

„*Polyphemus*", über welchen wir schon 1881, pag. 174 (Notizen) berichteten, unserem Leserkreis bei theilweiser Wiederholung des schon dort Gesagten abermals näher zu rücken. (Vergleiche die Taf. 21.)

Der „*Polyphemus*", welcher nach den Ideen des Admiral Sartorius construirt wurde, lief am 14. Juni 1881 auf der königlichen Werfte zu Chatham vom Stapel; der Kiel desselben wurde am 21. September 1878 gelegt, was somit einer Bauzeit von nicht ganz drei Jahren entspricht. „*Polyphemus*" brach mit allen hergebrachten Traditionen über Schiffsbau und er erhielt als Offensivmittel nur Ramme (Sporn) und Torpedos und die zu beiden unumgänglich nothwendigen Beigaben: Beweglichkeit und Geschwindigkeit. Er ist ganz aus Stahl gebaut, besitzt eine Länge zwischen den Perpendikeln von 240^{I} und eine größte Breite von 40^{I}. Das Deplacement beträgt 2640 Tons, der Tiefgang 0·61*m*. Die Maschine hat 630 nominirte und 5500 indicirte Pferdekräfte; bei diesen Verhältnissen erreicht der „*Polyphemus*" eine Geschwindigkeit von 17·9 Meilen. Segel führt er keine, sondern besitzt nur einen Signalmast. Seine Bestückung sind: 4 Stück 1zöll. Nordenfelt-Mitrailleusen, welche in 4 ausspringenden sich in 4 in der Höhe der fliegenden Decke installirten Drehthürmen befinden, 2 Stück fünfläufige Nordenfelt-Mitrailleusen für die Boote und außerdem noch 2 Stück Sechspfünder. Torpedos hat er 18 Stück an Bord, welche aus 5 Lancirstationen (1 vorne, 2 Steuer- und 2 Backbord) lancirt werden können. „*Polyphemus*" ist durch einen sogenannten „Schuppenpanzer" von 51 bis 76*mm* Dicke geschützt, welcher auf dem starkgewölbten Decke (Wallfischrückendeck) ruht, und besitzt auch einen gepanzerten Commandothurm. Der 3zöll. Stahlpanzer besteht aus zwei $^{1}/_{2}$ Zoll starken Lagen von Landore-Siemens-Stahl, auf welchen eine 1zöll. Schichte von flüssig gepresstem Whitworth-Stahl und endlich eine 1zöll. Schichte von hartem Whitworth-Stahl, welcher auf 68 Tons pro Quadratzoll erprobt wird, angebracht werden. Die beiden letzten Lagen werden, bereits nach der Schiffsform gebogen, in quadratischen Platten von 10^{II} Seitenlänge eingeliefert. Die Landore-Platten, von denen die untere gleichzeitig als Schiffshaut betrachtet werden muss, sind 10^{I} lang und 2^{I} 6^{II} breit, so zwar, dass 36 Stück Whitworth-Platten zu deren Bedeckung nöthig sind. Die Befestigung dieser sogenannten „Schuppen" ist aus Fig. 5 und 6 ersichtlich. Die innere Eintheilung des mit 132 Mann bemannten „*Polyphemus*" zeigt Fig. 1 bis 4. Der Schiffskörper ist nach dem Doppelboden-Principe gebaut und die Theilung desselben in eine möglichst große Anzahl von wasserdichten Zellen durchgeführt; ebenso ist der innere Schiffsraum und der Kesselraum in mehrere Abtheilungen getheilt. Besonders stark ist der Bug construirt. Das stark gehaltene Buglancirrohr reicht von der Spornspitze bis zu 3^{I} innerhalb des Collisionsschottes und hilft somit zur Versteifung der Bugconstruction, ganz besonders geschieht dies aber durch den bis an die Spornspitze geführten Panzer und durch eine eingefügte horizontale Platte, welche den Schiffskörper an jeder Seite um 18^{II} überragt (Fig. 7, 9). Die Mündung des Buglancirrohres bildet ein schweres Schmiedestück, das fest mit dem Buge verbunden ist. Der Verschlusskopf des Lancirrohres ist aus Withworth-Stahl und reicht einige Zoll in dasselbe hinein, so dass der von ihm empfangene Stoß auf das erwähnte Schmiedestück übertragen wird (Fig. 7 und 8). An jeder Seite des Buglancirrohres ist noch je ein Balanceruder angebracht, welche mit der Maschine des Heckruders gekuppelt werden können, so dass alle drei Ruder gleichzeitig gebraucht werden können. Die Versuche mit diesem Systeme ergaben, dass bei einer Geschwindigkeit von 14·5 Knoten der halbe Drehkreis in 2 Minuten 30 Secunden, mit dem Heckruder allein in 3 Minuten, zurückgelegt wurde.

Die Adaptirung des Locomotivtyps für die 10 Kessel mit je einem Durchmesser von 1·6*m* und 4·36*m* Länge, welche in geschlossenen Räumen mit künstlichem Zuge arbeiten, war eine der Neuerungen, welche die Aufmerksamkeit eben auf den „*Polyphemus*" lenkten. Man griff zu diesem System, um sich besser der Schiffsform anzuschmiegen und so Raum zu sparen, aber wie vorauszusehen, kamen zu diesen Vortheilen auch viele Nachtheile: man konnte keinen Dampf halten, die Kessel überkochten — trotzdem man sie mit Süßwasser speiste — man erreichte die verlangte Geschwindigkeit nicht u. s. w., so zwar, dass man sich nach den 1882 gemachten Probefahrten entschloss, sie durch cylindrische Röhrenkessel von 120 Pfund Druck zu ersetzen. Der Kesselraum ist, wie aus der Zeichnung ersichtlich, in 4 Abtheilungen getheilt, welche jede für sich ein abgeschlossenes Compartement bilden und die zur Communication unter sich mit doppelten Abschlussthüren versehen sind. Die zur

Ventilation und zur Erzeugung des künstlichen Zuges nothwendige Luft wird d... Ventilatoren, welche ihre eigenen Antriebsmaschinen haben und bis zu 1000 T... pro Minute machen, in die Heizräume getrieben. Die Maschinen, horizontal d... wirkende Compound-Maschinen für Zwillingsschrauben und, wie schon erwähnt, ... 5500 inducirten Pferdekräften, wurden bei der Firma Humphrys und Tenant ... Deptfort gebaut und erhielten durch eine rationelle Materialverwendung nur ... Gewicht von 490 Tons. Der Admissionscylinder hat 38II (96·5cm), der Expan... cylinder 162·5cm Durchmesser (64II), der Kolbenhub beträgt 3I 3II (99cm). ... Maschine macht bei forcirtem Dampf 120 Umdrehungen und hat hiebei eine Ko... geschwindigkeit von 238m. Die Condensatoren sind im Rücken der Cylinder inst... wodurch eine größere Zugänglichkeit geschaffen wurde. Die Zwillingsschrauben, ... denen die Backbordschraube von der im unteren Maschinenraum, die Steuerbordschra... von der im vorderen Maschinenraum aufgestellten Maschine getrieben wird, ha... 14I Durchmesser, eine Steigung von 15 bis 17I und pro Schraube 45 Quadratfuß Fl...

Die Drainagevorrichtungen, wie die gewöhnlichen Maschinenlenzpum... 3 Centrifugallenzpumpen, 2 Feuerspritzen — welche ebenfalls zum Lenzpumpen v... wendet werden können — sind so angebracht, dass das größte, infolge eines Unf... oder Geschosstreffers eindringende Wasserquantum bewältiget werden kann. Ei... sehr ingeniöse Einrichtung des „*Polyphemus*" besteht aber noch darin, dass er ans... des Kieles einen viereckigen, rinnenförmigen Canal von 1I 8II Breite und 3I H... besitzt, welcher mit 300 Tons eigens zu diesem Zwecke gegossenen Ballast-... welche im Bedarfsfalle fallen gelassen werden können, ausgefüllt ist. Diese 300 T... Ballast entsprechen aber einer Tauchungsdifferenz von 12 bis 14II.

Im Anfange, wie schon erwähnt, fielen die Probefahrten nicht besonders gün... aus; man hatte die verschiedenartigsten Anstände in solch' hohem Grade, dass m... den „*Polyphemus*" nur mehr als einen „Versuchsbau" bezeichnete.

Wie schon oben erwähnt den Kesseln, erging es auch den Lancirvorrichtun... sie entsprachen erstlich nicht und man hatte Anstände, auf welche man, als ... Lancirungen im ruhigen Wasser und von stillstehendem Schiffe aus vorgenomm... wurden, gar nicht dachte. So z. B. konnte bei einer Fahrt von 9¾ Knoten ... Torpedo einigemal das Lancirrohr nicht verlassen und gelang es, so war sein La... so unregelmäßig, dass er jedesmal sein Ziel, die Scheibe, verfehlte.

Die Lancirrohre liegen 9I unter Wasser und der Torpedo erhält den Imp... durch einen Kolben, welcher mittels einer teleskopartigen Stange durch comprim... Luft hinausgeschoben wird und den in Seitenführungen des Lancirrohres gleite... Torpedo außer Bord treibt. Dieser Impuls wurde nun von 200 Pfund auf 400 P... pro Quadratzoll erhöht, weil man dachte, durch den höheren Druck den Widerst... leichter zu überwinden; aber man erreichte gar nichts damit, denn der so lanci... Torpedo sank auf den Grund. Dies war die Veranlassung zur Verbesserung der La... vorrichtungen; allein was bei 9¾ Knoten nun entsprach, versagte bei 12 Knoten Fa... seinen Dienst, so dass man wieder Verbesserungen vornehmen musste; denn ... diesen Geschwindigkeits- und Druckverhältnissen verkeilte sich der Torpedo so sta... dass er einem Druck von 10 Tons widerstand; doch gelang es auch diese Übelst... zu beseitigen. Dass alle diese Verbesserungen viel kosteten, ist natürlich und di... „*Polyphemus*" ausgegebenen Summen übersteigen 248.475 Pf. St.

Bei den heurigen, unter dem Commando des Vice-Admirals Sir P. H... stattgefundenen englischen Flottenmanövern, welche im allgemeinen den Zweck hat... Schiffe, Maschinen, Torpedoboote, Offensiv- und Defensivminen, Annäherung... hindernisse etc. zu erproben, fiel dem „*Polyphemus*" am 30. Juni die Aufgabe zu ... zeigen, wie sich eine in der Bantry-Bai gelegte Drahttau-Barrikade beim Anfahr... eines Schiffes seiner Größe und Typus verhält. „*Polyphemus*" näherte sich ... Barrikade aus einer Entfernung von 2 Meilen und manövrirte hiebei so vorzüg... gegen die 6 ihn verfolgenden Torpedoboote, dass es ihm gelang dieselbe zu ... reichen und nur in dem Momente von einem der 9 bis 10 gegen ihn lancir... Torpedos getroffen zu werden, als er gerade senkrecht gegen die Barrikade mit ... Geschwindigkeit von 17 Knoten anfuhr. Beim Anfahren riss sofort das Drahtt... ohne dass man an Bord einen besonderen Chock verspürt hätte; es wurden dann ... Sprengversuche vorgenommen, die erzielte Bresche war jedoch zu klein, um ... einem Torpedoboote eine ungehinderte Passage zu gewähren. (Nach den „Mitt... lungen aus dem Gebiete des Seewesens" und englischen Fachjournalen.)

Nordenfelt's submarines Torpedoboot. Die „Wochenschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines" schreibt (Nr. 42 vom 17. October l. J.):

„Nordenfelt, der berühmte schwedische Ingenieur, welchem die Kriegswissenschaft bereits zahlreiche Erfindungen (die Mitrailleuse, eine Rotationsmaschine, eine schnellfeuernde, seinen Namen tragende Kanone etc.) verdankt, hat kürzlich mit seinem submarinen Boote in einer unter Anwesenheit von Officieren beinahe aller civilisirten Nationen im Kattegat durchgeführten Reihe praktischer Versuche dargethan, dass auch diese seine neueste Erfindung das Stadium des Experimentes bereits verlassen und eine Gestaltung angenommen hat, welche die praktische Verwertung derselben für den Seekrieg in unmittelbare Nähe rückt.

Das Boot, dessen Bau vor zwei Jahren in Stockholm begonnen wurde, und welches im Monate August d. J. bereits eine 150 Seemeilen lange Probefahrt zwischen Stockholm, Landskrona, Helsingborg und Göteborg glücklich bestanden hat, gleicht in der äußeren Gestalt vollkommen einem Fischtorpedo; es hat in seiner Cigarrenform eine Totallänge von 19·5*m* bei 3·65*m* größtem Durchmesser im Mittelspant. Ganz aus besten schwedischen 16*mm* dicken Stahlplatten, welche sich gegen die spitzen Enden zu allmählich auf 10*mm* verschwächen, angefertigt, im Innern durch ein System von Winkeleisenrippen (76 × 76 × 10*mm*) versteift, trägt das Boot in der Mitte oben einen 30*cm* hohen Dom aus demselben Materiale, welcher durch eine sehr flache, aus dickem Hartglase hergestellte Calotte luftdicht verschließbar ist; dieses Mannloch bildet den einzigen Zugang zum Boote, wobei das Glasdach zugleich dem Commandanten des Schiffes während der Fahrt den erforderlichen Ausguck gewährt. Eine rückwärts angebrachte vierflügelige Schraube (1·5*m* Durchmesser und 2·25*m* Steigung) und eine entsprechende Dampfmaschine mit gewöhnlichem Schiffskessel bilden die maschinelle Ausrüstung für Fahrten mit dem obersten Schiffskörper über dem Wasserspiegel; der Rauch entweicht durch zwei Blechschornsteine, welche durch Deckenlucken emporgetrieben werden können.

Soll nun das Boot seine submarine Fahrt antreten, so wird das Feuer gelöscht, die Schornsteine werden eingezogen, die Lucken luftdicht geschlossen, und nun muss das Boot zum Tauchen gebracht werden. Hiefür stehen verschiedene Wege zur Verfügung, und zwar erstens der, dass mehr Seewasser in die Schiffswand-Reservoire eingelassen wird. Das Gewicht des Bootes ist nämlich so bestimmt, dass sein Auftrieb, wenn bis auf 50*kg* ausgeglichen, das Boot gerade so weit im Wasserspiegel hält, dass Dom und Schornsteinlucken über die Wasserlinie zu liegen kommen; durch Aufnahme eines größeren Wasserquantums könnte das Boot zwar ganz unter den Wasserspiegel gesenkt werden; doch werden, um weitere Tiefen zu erreichen, aus später zu entwickelnden Gründen der Sicherung der Schiffsmannschaft meist nur die zu beiden Seiten des Außenbordes angebrachten kleinen Vertical-Propeller benützt.

Die Fahrt von Stockholm nach Landskrona wurde in der constanten Tiefe von 3·30*m* durchgeführt.

Die motorische Kraft, sowohl für die rückwärts angebrachte Schraube, als auch für die beiden seitlichen Taucher-Propeller, für die Pumpen, sowie endlich auch für Expulsion der abzulassenden Torpedos wird dann durch überhitzten Dampf geliefert; der Vorrath an heißem Wasser wird in zwei eisernen Behältern aufgespeichert, welche vor- und rückwärts des Kessels lagern und durch ein System von Schlangenrohren mit dem Kessel verbunden sind. Es wird behauptet, dass die Versuche ergeben hätten, dass das Boot bei gehöriger Vorbereitung — 150 Pfund englisch pro Quadratzoll englisch, also circa 10 Atmosphären Druck in den Kammern — unter diesem überhitzten Dampfe 16 Seemeilen (30*km*) laufen könne, ohne dass es nöthig sei, frisch Dampf zu machen, und zwar mit einer Geschwindigkeit von 3 Knoten, d. i. 5·6*km* pro Stunde. Dies würde entschieden ein für praktische Verhältnisse mehr als genügendes Resultat sein, und soll bei diesem Anlasse daran erinnert werden, dass seinerzeit beim Baue des Arlberg-Tunnels die Tunnel-Locomotiven, welche bekanntlich mit weit höherem Drucke arbeiteten als er für dieses Boot erforderlich ist, bis 4*km* weit in den Tunnel einfuhren und Materialzüge herauszogen, ohne ein neuerliches Anheizen zu verlangen.

Die größere Geschwindigkeit, welche das Nordenfelt-Boot bei seiner Fahrt in der Wasserlinie erreichte, betrug ca. 15*km* pro Stunde, mit welcher dasselbe 50 Seemeilen gemacht haben soll.

Ein hoher Grad von Sicherheit für die Schiffsbemannung liegt in dem Umstande, dass wenn selbst ein Defect an den Maschinen oder an den Pumpen, an einem der drei Propeller oder an einem der drei Steuerruder, oder gar an allen diesen Ausrüstungsgegenständen eintreten sollte, das Boot doch stets so weit eingetauchen wird, dass das Mannloch über den Wasserspiegel zu liegen kommt, wo das Auftriebsplus von 50*kg* stets in Reserve bleibt und nie versagen kann, so lange nicht etwa die Bootswand von einem Projectile durchbohrt wird oder die Eisenhaut sonst havarirt.

Um sich diesen Auftrieb stets zu sichern, muss auch, wie schon früher erwähnt, das Boot aus der Lage gerade in der Wasserlinie zur weiteren Tauchung stets die seitlichen Propeller benützen.

Eine weitere automatische Sicherheitsmaßregel, u. zw. gegen zu tiefes Tauchen hat Nordenfelt dadurch erreicht, dass er an dem Ventil, welches die Zuströmung zu den die Vertical-Propeller bedienenden Cylindern vermittelt, einen durch eine Stopfbüchse ins freie Wasser hinaus reichenden Hebel mit einem Schwimmergewicht, welches dem Dampfdrucke und der zu erreichenden Wassertiefe entsprechend ausbalancirt ist, angebracht hat; in dem Moment, da die gewünschte Tiefe überschritten wird, überwindet der äußere Wasserdruck das Schwimmergewicht, dessen Hebelarm drosselt die Dampfzuleitung zu den Seitenpropellern und diese kommen auf Action; sofort würde auch das Boot unter der Einwirkung des Auftriebes steigen. Um nun aber einem beständigen derartigen Wechselspiel vorzubeugen, bedurfte es noch eines weiteren Mechanismus.

Es ist zweifelsohne eine der größten sich der submarinen Schiffahrt entgegenstellenden Schwierigkeiten, den Schiffsleiter in den Stand zu setzen, unter Wasser einen bestimmten Tiefgang einzuhalten. Einestheils darf das Boot beim Abwärtstauchen eine gewisse, schon mit Rücksicht auf die Meeresgrund-Verhältnisse des jeweiligen Operationsgebietes gegebene Maximaltiefe nicht überschreiten, um vor Auffahren auf Felsen etc. zu bewahren: dagegen bieten die vorerwähnten Schwimmer Hilfe; anderentheils darf aber auch das Boot bei einem Course mit aufsteigender Tendenz nicht plötzlich aus dem Wasser tauchen, da es sonst eventuell sofort dem Auge, resp. den Projectilen des Feindes ausgesetzt sein würde.

Nordenfelt gab nun seinem Boote außer dem Hilfsmittel der Vertical-Propeller noch eine zweite kräftige Vertical-Steuerkraft dadurch, dass er außen am Boot fast in der Mitte des Schiffskörpers auf beiden Bordseiten je ein horizontales Steuerruder anbrachte, welche beide auf einer horizontal quer durch das Boot gehenden Achse sitzen; an dieser selben Achse greift innen im Schiffsraume beiderseits ein pendelnd montirtes schweres Gewicht an; sobald nun die Schiffslage in horizontalem Sinne sich ändert, treten die Pendel automatisch in Action und ertheilen den beiderseitigen Horizontalsteuern correspondirende Impulse, denen zufolge das Boot fast augenblicklich wieder zur horizontalen Lage zurückkehrt. Da diese Pendel von der Schiffsmannschaft auch willkürlich gestellt werden können, ergibt sich die leichte Lenkbarkeit des Bootes in schräg auf oder abwärts gerichteter Fahrt unter Benützung des gewöhnlichen Propellers von selbst.

Trotzdem im Boote keinerlei comprimirte Luft verwendet wird, die Mannschaft also lediglich auf das im Schiffsraume im Momente des Niedertauchens befindliche Luftquantum angewiesen ist, so sind doch vier Mann während der letzten Versuche volle sechs Stunden, ohne Beschwerden zu empfinden, unter Wasser geblieben, ein Zeitraum, den der Ernstfall kaum je beanspruchen würde.

Die neue Erfindung ist jedenfalls schon so weit gediehen und befindet sich in so erfahrenen Händen, dass man auf ihre weitere Entwicklung und endliche Verwertung wirklich gespannt sein darf. Übrigens bringt *„Engineering“* in seiner Nr. 1032 vom 9. October bereits den Brief der Herren Cochran & Comp. in Birkenhead worin diese Firma erklärt, dass sie bereits vor zwei Jahren ein ganz ähnliches Boot wie das Nordenfelt'sche gebaut hätte. Wir fühlen uns nicht berufen, hierüber eine Meinung abzugeben, umsoweniger, als uns das Nordenfelt-Boot nicht einmal aus Zeichnung, sondern lediglich aus der Beschreibung bekannt ist.

Schließlich sei bemerkt, dass die Torpedokammern sich fast genau so wie bei anderen Torpedobooten im vorderen Schiffstheile befinden und beim Klarmachen zum Lanciren die ganze vordere Spitze herabgeklappt wird. Der Torpedo wird mittels Dampf lancirt, der auch hinter dem lancirten Torpedo das Rohr schließt. Letzt

Über die in Dänemark stattgehabte Erprobung des Nordenfelt-Bootes schreibt das „Armeeblatt“ (Nr. 44 vom 2. November l. J.) nach „*A. A. N. Gaz.*“:

„Am Abend des 21. September fand seitens der zahlreichen, als Gäste und Commissionsmitglieder anwesenden Officiere die eingehende Besichtigung der Maschinerie des Bootes, sowie ein längerer Vortrag von Nordenfelt statt, in welchem er erklärte, dass sein nach einem neuen System erbautes Fahrzeug nicht gleich beim ersten Versuche in allen Details entsprechen könne und nur beweisen solle, wie es ihm gelungen sei, das Boot handlich und leicht zu steuern, die Mannschaft trotz des hermetischen Abschlusses weder durch Hitze, noch Stickluft zu belästigen, dass weiters weder gefährliche Sprengstoffe, Flüssigkeiten oder comprimirte Gase an Bord sind, welche das Vertrauen der Mannschaft beeinträchtigen, ja im Gegentheil beruht der Motor etc. auf ganz bekannten Principien. Der Versenkmechanismus spielt unabhängig von der Schiffsschraube und Maschine, und wird das untergetauchte Boot im Falle einer Beschädigung an ersterem durch die eigene Schwimmfähigkeit, sowie durch eventuelles Ausblasen von 8 Tonnen Wasser sofort an die Oberfläche gehoben, wo sich die Mannschaft dann retten kann; unter Wasser erhalten die automatisch wirkenden Horizontalruder das Boot in dieser Lage und wird auch die Versenkungstiefe automatisch regulirt und controlirt. Für die unterseeische Angriffsbewegung soll die aufgespeicherte Wärmemenge ausreichen und kann das Boot in gewöhnlicher Art aus dem Hafen auslaufen, um auf einer gewissen Entfernung vom Gegner unterzutauchen.

Am 22. September schifften sich die verschiedenen Commissionsmitglieder zu Landskrona auf dem schwedischen Kanonenboot „Edda“ ein, der schwedische und der dänische Marineminister gingen an Bord ihrer Admiralitätsyachten, „Ring“, resp. „Diana“, während eine große Zahl dänischer See-Officiere das dänische Kanonenboot „Marstrand“ bestieg. Nachdem alle diese Schiffe mit der königlich britischen Yacht „Osborne“, welche den Prinzen von Wales, sowie die übrigen kaiserlichen und königlichen Gäste des dänischen Königs trug, Linie gebildet hatten, demonstrirte das Nordenfelt-Boot das An- und Rückfahren ober Wasser außer Sicht des Feindes, wobei der Schildkrötenrücken desselben ganz sichtbar war. Hierauf tauchte es in Fahrt so weit unter, dass man nur den Thurm ober Wasser sah, wie es beim Angriffe auf große Entfernung vom Feinde geschehen soll; endlich versenkte es sich im Stillstand viermal bis fast zu 5*m* Tiefe und stieg jeweilig wieder gerade empor. Die Bewegung des Bootes unter Wasser konnte an diesem Tage nicht gezeigt werden, da tagszuvor die Horizontalruder durch einen Schleppdampfer verbogen worden waren. Die sehr rauhe See warf ihre Wogen über die Kuppel des Bootes, und bemerkte die dänische „Berlingske Tidende“, dass in der vorhergegangenen Nacht ein seit 6 Jahren in diesen Gewässern nicht dagewesener Wind wehte. Das Boot bewies noch seine Lenkbarkeit, indem es zuerst den „Osborne“ knapp umfuhr, sodann zwischen diesem und der nächststehenden „Edda“ einerseits, der „Diana“ andererseits sich durchwand. Hierauf wurde die Rückfahrt nach Landskrona angetreten, wo die Mannschaft, welche mehr als 3 Stunden in dem Boote eingeschlossen war, ungeschoren ans Land kam.

Am 23. September hinterlegte das Fahrzeug bei der Fahrt ober Wasser die 19 bis 20 Meilen lange Strecke zwischen Elsinore und zurück mit einer Schnelligkeit von etwas weniger als 8 Knoten per Stunde und wurde hiebei von der „Edda“, „Diana“ und „Ring“ begleitet; die See war weniger rauh, als am Vortage. Nachdem am 24. September die beschädigten Ruder noch nicht hergestellt waren, fuhr das Boot nicht aus und wurde im Hafen von vielen Officieren innerlich besichtigt.

Am 25. September konnte die Erprobung mit verstärkten Horizontalrudern bei ruhiger See fortgesetzt werden und führte hiebei das submarine Boot von 2500 Yards Entfernung einen Angriff auf den ca. 500 Yards von der „Edda“ (auf welcher die Commissionen waren) entfernten Schlepper „Svea“ aus. Die Fahrtrichtung war diagonal, um die Bahn des Bootes, besonders in seinem Laufe unter Wasser besser beobachten zu können. Zu Beginn der Fahrt war es an der Oberfläche und senkte sich beim Vorgehen, so dass auf 1800 bis 2000 Yards von der „Svea“ nur die halbe Kuppel (circa 23*cm*) hervorragte; auf 1000 Yards Entfernung verschwand das Boot ganz unter dem Wasser und hinterlegte so eine Strecke von 400 bis 500 Yards in ca. 4¼ Minuten. Auf der übrigen Distanz stieg und sank das Boot im Avanciren viermal auf und unter die Oberfläche, bis endlich auf 200 Yards von der „Svea“ das Lanciren eines Whitehead-Torpedos

angenommen wurde, worauf das Boot beidrehte und die Bemannung der Kuppe entstieg, um die Beendigung des Versuches anzuzeigen. Letztere bestand für diesen Tag nur aus dem Commandeur und dem Heizer, weil sich der Ingenieur des Morgens den Arm verletzt hatte, also undienstbar war. Nachdem das Boot an diesem Tage bei der Fahrt ober Wasserspiegel und nur halb versenkt bei der ruhigen See gleich einer Mücke im Sonnenschein wahrgenommen wurde, lässt sich der Schluss ziehen, dass es seine Hauptthätigkeit in der Dämmerung, bei Nebel, Regen und ähnlichen Verhältnissen zu entwickeln habe.

Die „*Army and Navy Gazette*" fordert schließlich die Admiralität auf, Nordenfelt's Torpedoboot-Construction sofort zu erwerben, um nicht andere zuvorkommen zu lassen. Ausbildungsfähig ist dieselbe gewiss und wird sie die Vertheidigung von Häfen, Flussmündungen etc. wirksam fördern."

(„Wochenschrift d. ö. Ing.- u. A.-V." und „Armeeblatt"

Der Panzer für Lepanto. Der für das Reduit von Lepanto bestimmte 48*cm* dicke Stahlpanzer besteht aus 70 Platten im Gewichte von 1700*t*; die Lieferung wurde der Firma Schneider zu Creuzot um den Preis von 1955 Frcs. pro Tonne übertragen.

Die ganze Lieferung wurde in zwei Partien getheilt; aus jeder Partie wird eine Platte ausgewählt, um der Erprobung durch Beschießen unterzogen zu werden.

Diese Beschießung soll auf folgende Weise stattfinden: An der Vorderseite der 2·50*m* breiten, 3·20*m* langen Platte, u. zw. in der Mitte derselben, wird ein gleichseitiges Dreieck — Seitenlänge 1·25 — derart eingezeichnet, dass die Spitzen dieses Dreieckes von dem nächsten Plattenrande wenigstens 0·70*m* abstehen.

Jede dieser Dreieckspitzen dient als Zielpunkt für einen Schuss aus einer 45*cm* Kanone. Das erste Geschoss soll mit einer Kraft auftreffen, die nach der Theorie genügen muss, um eine gleich dicke (48*cm*) Eisenplatte zu durchbohren; den folgenden zwei Geschossen hingegen soll eine solche Kraft gegeben werden, die dieselbe genügen würde, um eine Eisenplatte von 1½ Dicke der beschossenen, also 60*cm*, zu durchbohren.

Damit die Partie, welcher man die Probeplatte entnahm, angenommen werden könne, darf keines der ogivalen Geschosse die Platte ganz durchbohren; auch darf nach den ersten zwei Schüssen kein Stück der Platte von der Panzerauflage herabfallen und dieselbe entblößen. Nach dem dritten Schusse dürfen sich kleine Stücke abtrennen.

Die Firma behält sich das Recht vor, falls die Probeplatte zurückgewiesen wird, aus derselben Partie eine zweite Probeplatte der gleichen Erprobung unterziehen zu lassen. Die Annahme oder Zurückweisung dieser zweiten Platte soll dann für die Annahme oder Zurückweisung der ganzen Partie massgebend sein. Die Probeplatten werden durch Organe der Marine ausgewählt, und auch die Fabrication in Creuzot wird durch Marine-Organe überwacht.

(„Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens." IX. Heft ex 1883.

Russland. — Versuche mit neuem prismatischen Pulver. Wie der „Russische Invalide" schreibt, fanden vor einiger Zeit Schießversuche aus einer 28*cm* Kanone mit einem neuen prismatischen Pulver statt, das vorläufig nur in geringer Quantität von der Ochtenski'schen Pulverfabrik hergestellt ist, u. zw. nach dem Muster des unlängst erst von Duttenhofer in Deutschland erfundenen prismatischen Pulvers, dessen Zusammensetzung von dem Erfinder als strenges Geheimniss bewahrt wird.

Mit diesem neuen russischen Pulver wurden zehn Schüsse abgegeben, wobei es sich herausstellte, dass es dem erwähnten Pulver von Duttenhofer an ballistischer Kraft nicht nur nicht nachsteht, sondern dieses noch um ein beträchtliches übertrifft. Bei einer Ladung von 58 *kg* — anstatt einer solchen von 61*kg* mit dem Pulver von Duttenhofer — war die Anfangsgeschwindigkeit eine um 9*m* größere als durch das deutsche Pulver erzielte, und der auf die Wände des Geschützrohres ausgeübte Druck geringer. („Deutsche Heeres-Zeitung" Nr. 2·

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate August 1885.

Mit Ende Juli 1885 waren krank verblieben	10.493	Mann
Im Monate August 1885 sind erkrankt	24.193	„
entsprechend °/₀₀ des Verpflegsstandes	92	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	6.824	Mann
entsprechend °/₀₀ des Verpflegsstandes	30	
Im Monate August 1885 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	16.720	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.767	„
Zusammen	25.487	Mann
darunter als:		
genesen	23.984	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	86	„
entsprechend °/₀₀ des Verpflegsstandes	0.32	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	9.199	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	1.629	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	7.570	„

Bei den in Abgang gekommenen 25.487 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	76	—	Acuter Bronchial-Katarrh	1624	—
Darm-Typhus	88	19	Lungen-Entzündung	103	4
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1459	—	Rippenfell-Entzündung	116	6
Blattern	19	1	Magen-Katarrh	2954	—
Tuberculose der Lungen	81	22	Acuter Darm-Katarrh	2171	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	860	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1903	—
Trachom	207	—	Wunddruck der Füße	2091	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in °/₀₀ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	87	25	0·55	Krakau	94	32	0·36
Graz	119	35	0·31	Budapest	117	30	0·18
Innsbruck	114	31	0·53	Pressburg	78	24	0·44
Zara	149	46	—	Kaschau	79	27	0·14
Prag	75	34	0·12	Temesvár	90	38	0·06
Josefstadt	76	30	0·06	Hermannstadt	92	27	0·48
Brünn	81	17	0·16	Agram	82	34	0·19
Lemberg	80	29	0·45	Sarajevo	156	42	0·58

Außerdem sind noch vorgekommen:
17 Selbstmorde, 14 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate September 1885.

Mit Ende August 1885 waren krank verblieben	9.199	Mann
Im Monate September 1885 sind erkrankt	13.792	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	64	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	4.594	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	24	
Im Monate September 1885 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	9.448	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	7.420	„
Zusammen	16.868	Mann
darunter als:		
genesen	15.770	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	79	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·37	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	6.123	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	871	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	5.252	„

Bei den in Abgang gekommenen 16.868 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	26	1	Acuter Bronchial-Katarrh	1045	—
Darm-Typhus	132	27	Lungen-Entzündung	73	7
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1194	1	Rippenfell-Entzündung	111	3
Blattern	14	1	Magen-Katarrh	1520	—
Tuberculose der Lungen	58	17	Acuter Darm-Katarrh	1117	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	520	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1673	—
Trachom	243	—	Wunddruck der Füße	1185	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	57	22	0·34	Krakau	76	28	0·38
Graz	86	32	0·18	Budapest	67	23	0·15
Innsbruck	76	20	0·69	Pressburg	47	18	0·40
Zara	82	31	0·52	Kaschau	50	25	0·33
Prag	41	16	0·16	Temesvár	66	24	0·42
Josefstadt	43	13	0·09	Hermannstadt	64	22	0·57
Brünn	60	13	0·21	Agram	73	28	0·26
Lemberg	71	29	0·65	Sarajevo	71	30	0·77

Außerdem sind noch vorgekommen:
21 Selbstmorde, 4 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Die 340*mm* Kanone System de Bange. (Hiezu Taf. 24.)

Die alte Firma Cail hat die internationale Ausstellung zu Antwerpen mit einer großen Zahl ihrer Erzeugnisse beschickt, worunter das Artilleriematerial einen hervorragenden Platz einnimmt. Die „*Revue d'artillerie*“ [1]) bringt, auf Grund der ihr vom Obersten de Bange zur Disposition gestellten Behelfe, eine Beschreibung desselben.

Es wurden ausgestellt: eine 340*mm* Kanone in einer Küstenlafette, ein 155*mm* Mörser sammt Lafette, eine 120*mm* Festungs- und Belagerungskanone sammt Lafette, eine 80*mm* Feldkanone sammt Lafette, endlich eine 80*mm* Gebirgskanone.

In Folgendem soll nur die 340*mm* Kanone (Fig. 1) beschrieben werden, welche als Küsten- und Schiffsgeschütz in Aussicht genommen ist.

Das Rohr. Dieses besteht aus einer geschmiedeten Stahlröhre, die mit 74 Stahlfretten überzogen ist. Die erste Reihe derselben, aus 32 Ringen bestehend, erstreckt sich über die ganze Rohrlänge; die zweite Reihe, 23 Ringe, reicht von der Bodenfläche bis zur Mitte des Vorderstückes, die dritte Reihe, aus 14 Ringen, bis zu den Schildzapfen; die vierte Reihe endlich besteht nur aus 3 Fretten, welche das Bodenstück umfassen, und aus der Schildzapfenfrette.

Eigenthümlich ist die Anordnung der Fretten (sog. bikonisches System), welche gestattet, dass alle Ringe auch zur Verstärkung des longitudinalen Widerstandes des Geschützrohres beitragen, verschieden von den gewöhnlich üblichen Systemen der Beringung, bei welchen die Fretten nur die transversale Widerstandsfähigkeit erhöhen, denn die Kernröhre und die verschiedenen Frettenreihen sind bloß durch die Reibung infolge der Pression, welche die Ringe nach dem Aufziehen ausüben, untereinander verbunden. Diese Reibung kann aber infolge von Constructionsfehlern u. a. an einzelnen Punkten eine geringere sein, so dass dann ein Abstreifen der Ringe nicht unmöglich ist. Das bikonische System behebt diesen Übelstand und ersetzt, nach Ansicht des Constructeurs, vortheilhaft die complicirten Methoden, die man bei einigen Geschützsystemen zur Verbindung der Ringe anzuwenden sucht. Es besteht im allgemeinen darin, dass man der Kernröhre und den Ringen in bestimmter Art ganz oder zum Theile eine doppelkonische Form gibt, wobei die Konicität einerseits so gering ist, dass noch das Aufziehen der Ringe (bei einer verhältnismäßig wenig erhöhten Temperatur) möglich, anderseits so beträchtlich ist, dass nach der Abkühlung alle Theile untereinander unveränderlich verbunden sind.

In welcher Weise dieses System bei der 340*mm* Kanone benützt wurde, lässt die Fig. 2 erkennen.

In einem so beringten Geschütze kann das Reißen der Kernröhre nicht stattfinden, ohne ein Zerreißen oder Aufgehen der Schweißung in allen drei Ringreihen nach sich zu ziehen. In longitudinaler Richtung sind die beiden ersten Ringreihen auf das engste verbunden, so dass eine Unterbrechung einer Frette dieser Reihe die der correspondirenden Frette der anderen Reihe nach sich zieht.

---

[1]) „*Revue d'artillerie.*“ *Tome XXVI. 5e livraison. Août 1885.*

gefetteten Asbestmasse, die mit Zinnschalen, deren Kanten durch gespaltene Ringe aus Messing verstärkt sind, zusammengehalten wird. Der Ring *L* ist mit einer gewissen Anzahl mit plastischer Masse ausgefüllter Löcher *M* versehen, welche einen Ausgleich der in beiden Liderungen herrschenden Spannungen erlauben. Beim Schusse wird der äußere Liderungsring gegen die Wände des Rohres, der innere gegen den Zündlochstollen gepresst, ein Ausströmen der Pulvergase nach rückwärts ist also unmöglich. Die Nuth *N* dient zur Aufnahme der zwischen dem beweglichen Kopf und dem Zündlochstollen entweichenden Gase.

Die Zündvorrichtung des Obersten de Bange ist derartig eingerichtet, dass ein Ausströmen der Gase durch das Zündloch verhindert wird. Sie gleicht (Fig. 6) im vorderen Theile einem gewöhnlichen Frictionsbrandel. Das Röhrchen *a* ist rückwärts mit einem beweglichen Kopf *b*, durch welchen der Reibedraht hindurchgeht, versehen; *e* ist eine plastische Liderung. An *b* schließt sich das Stück *f* an, welches ein oder mehrere grobe Schraubengewinde *g* hat, die in der aus Fig. 7 ersichtlichen Art durchbrochen sind und welche dazu dienen, das rückwärtige Ende des Zündloches mittels einer kleinen Umdrehung in ähnlicher Weise zu verschließen, wie der Abschluss der Bohrung durch die Verschluss-Schraube bewirkt wird.

Der Zündlochcanal (Fig. 5) hat an seinem rückwärtigen Ende ein Muttergewinde mit unterbrochenen Gewinden und zwei Nasen *p*, gegen welche sich die Ansätze *x* des Zünders stützen, sobald demselben eine Vierteldrehung gegeben. Hiedurch wird seine Lage fixirt. Auf *f* ist eine cylindrische Hülse *h*, mit einer Handhabe versehen, aufgeschraubt; zwei kleine Schräubchen *z* verhindern das selbstthätige Abschrauben derselben. Die Hülse *h* besitzt einen breiten Schlitz *s*, durch welchen der Reibedraht geht, an dessen Ende der Ring *k* befestigt ist. Bei der Zündung wird der bewegliche Kopf *b* gegen die Liderung gepresst, wodurch Gasausströmungen vermieden werden, indessen der Kopf *c* des Reibedrahtes, vermöge seiner konischen Gestalt, die in *b* für den Reibedraht dienende Durchbohrung selbst schließt und dadurch gleichzeitig die Bewegung des Reibedrahtes nach rückwärts begrenzt.

Zum Abziehen dient ein Hebel (Fig. 4), dessen Drehpunkt in einem Support *l* gelagert ist. Der Arm *q* desselben trägt ein Häkchen, welches durch den Ring des Reibedrahtes geht; an den anderen Arm wird die Abziehvorrichtung angehängt.

Die Lafette. Diese hat eine große Ähnlichkeit mit der von de Bange für die 240*mm* Kanone vorgeschlagenen Lafette (*l'affût en col de cygne*); wie diese, erlaubt sie die größten Elevationen, ein Resultat, welches bei großen Calibern mit Rücksicht auf die vom Standpunkte der Widerstandsfähigkeit an die Lafette zu stellenden Bedingungen sehr schwer zu erreichen ist.

Die Lafette (Fig. 8) besteht aus zwei Lafettenwänden, von denen jede wieder aus zwei Eisenblechwänden *A* zusammengesetzt ist, die oben durch eine Schiene *B*, unterhalb durch ein gebogenes Blech *C* untereinander u. zw. mittels Winkeleisen verbunden sind. Ein Querriegel *D* aus gebogenem Eisenblech verbindet beide Lafettenwände. Der Kopf der Lafette ruht auf zwei Systemen von je vier Rollen. Hiezu ist beiderseits je eine Strebe *E* zwischen den Wänden *A* festgenietet, welche das Lafettenblech *C* durchbricht und an ihrem unteren Ende einen Kreisbogen (*courbe balancier*) *H* angenietet hat, der an seinen beiden Enden die Rollenachsen *I* trägt. Beide Bögen *H* ver-

einigt untereinander ein Querriegel G, welcher wieder durch zwei starke Eisenbleche K und K' mit dem Lafettenblech C verbunden ist.

Infolge dieser Construction sind die Schildzapfenachsen sehr erhöht und können dem Rohre große Elevationen ertheilt werden. Die gebogene Form der Lafette bewirkt, dass selbe beim Schusse mehr auf Biegung als auf Druck in Anspruch genommen wird; es resultirt daraus ferner eine beträchtliche Verminderung der Rückwirkung der Lafette auf den Rahmen infolge des Rücklaufes, sowie endlich eine gleiche Vertheilung des Lafettengewichtes und des Stoßes, welchen die Lafette nach dem Schusse infolge ihrer mehr oder minder beträchtlichen Erhebung auf den Rahmen ausübt, auf sämmtliche Rollen.

Der Lafettenschwanz ist mit automatisch wirkenden Rollen P (Fig. 10) versehen. Diese sind zwischen den Wänden A angebracht und haben eine gemeinschaftliche excentrische Achse L. Die Achse trägt in ihrer Mitte einen Ansatz M, welcher sich in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise gegen den Mittelpunkt einer Platte stützt, gegen welche drei Reihen Belleville-Federn wirken; die Spannung der Federn kann mittels einer Schraube beliebig geregelt werden. Wenn die Federn auf den Ansatz M wirken, so dreht sich die Achse L um ein gewisses Maß, der Mittelpunkt der Rollen P senkt sich und diese treten auf den Rahmen. Im Momente des Schusses treten im Gegentheile, infolge des Rückstoßes der Lafette, der auch auf die Rollen P wirkt, diese in die Wände A zurück, die Achse L erfährt eine der früheren entgegengesetzte Drehung, die Federn werden comprimirt und der Lafettenschwanz ruht jetzt direct auf dem Rahmen. Ist der Rücklauf der Lafette beendet, so wirken abermals die Federn, der Lafettenschwanz erhebt sich und die Rollen treten auf die Seitenwände des Rahmens. Diese letzteren haben eine genügende Neigung, um das selbstthätige Vorrollen der Lafette zu ermöglichen.

Die Richtvorrichtung hat nachstehende Einrichtung. Das Rohr trägt einen Zahnradbogen α, dessen Centrum in der Schildzapfenaxe liegt, und dessen Radius $1{\cdot}15m$ beträgt. Zur Befestigung desselben dienen die Öhre der beiden Richtfretten. Auf den Zahnradbogen wirkt ein Getriebe γ, dessen Lager in der Traverse δ ruhen. An der Achse des Triebwerkes γ ist außerhalb der rechten Lafettenwand ein Zahnrad ε angebracht, das durch ein Getriebe ζ bewegt wird; zur Drehung des letzteren dient eine Kurbel, ein geeignet angebrachtes Gegengewicht erleichtert die Manipulation.

Das Visirkorn befindet sich an der vorderen, der Aufsatz im Aufsatzcanale der rückwärtigen Richtfrette.

Es beträgt:

das Gewicht der Lafette sammt Rahmen und Bremse	54.000
der kleinste Elevationswinkel	— 15°
„ größte „	+ 33°
die Höhe der Schildzapfenachse über den Horizont der Bettung .	$3{\cdot}50m$.

Der Rahmen (Fig. 8) besteht aus zwei Seitenwänden, deren jede aus zwei Eisenblechen Q zusammensetzt, die untereinander durch die Schiene L mittels Winkeleisen verbunden sind; ferner aus zwei starken End-Traversen und zwei Mittel-Traversen T, als Verbindung der Seitenwände. Zur Führung der Rolle I dient die Schiene N.

Im vorderen Theile des Rahmens ist eine hydraulische Doppelbremse angebracht, deren Kolbenstangen fix und deren Cylinder beweglich sind

Die Kolbenstangen *U* sind an der vorderen Traverse *S* befestigt. Die Cylinder der Bremse sind an ihren beiden Enden untereinander verbunden und zu ihrer Führung dienen rückwärts, beiderseits, die Leisten *X* und vorne die Schlitten *Y*, welche (Fig. 9) längs den Rändern der oberen Schiene *R* und des Winkeleisens gleiten.

Die Traverse *Z*, welche die beiden Cylinder vorne vereinigt, ist mittels einer Kniescheibe mit der starken Kurbelstange *W*, und diese wieder an ihrem anderen Ende in gleicher Weise mittels einer Kniescheibe mit dem Querriegel *G* verbunden. Diese Art der Verbindung von Lafette und Rahmen setzt dem Erheben der Lafette eine Componente des Widerstandes der Bremse entgegen und verhindert jeden vehementen Stoß und jede Erhebung des Rahmens.

Eine specielle Einrichtung ersetzt die zur Dichtung der Kolbenstange angewendete gewöhnliche Stopfbüchse. Sie besteht (Fig. 11) aus einer doppelten plastischen Liderung *g*, welche zwischen dem Kopf *t* und der Verschluss-Schraube *h* eingelagert ist. Um der Liderung eine beliebige Dichte und Pressung geben zu können, sowie um kleine Verluste der plastischen Materie leicht ersetzen zu können, ist die Schraube *h* durch einen Canal *i* durchbrochen, welcher ebenfalls mit plastischer Substanz erfüllt ist. Eine Schraube *j*, deren vorderer Kopf so gestaltet ist, dass durch denselben ein dichter Abschluss des Canals möglich ist, dient dazu, um die nachgefüllte Materie in den Canal einzupressen.

Die Ketten *a* (Fig. 8) sind beiderseits des Lafettenschwanzes einerseits mit diesem, anderseits mittels der starken Federn *n* unmittelbar mit dem Rahmen verbunden. Sie haben den Zweck, das Vorrollen des Geschützes nach dem Zurückspielen zu begrenzen und so das Geschütz in einer beliebigen Stellung zu arretiren; sie können überdies auch, falls die Bremse nicht functioniren sollte, den Rücklauf begrenzen. Ein Puffer *c* dient dem gleichen Zwecke.

Der Rahmen dreht sich um den Reihbolzen *d*, welcher vertical unter dem Schwerpunkte des Systems liegt, wenn die Lafette in der Feuerstellung (*en batterie*) sich befindet; außerdem sind zwei Kreisschienen *e* als Führung für den Rahmen beim Ertheilen der Seitenrichtung vorhanden.

Mit dem Rahmen ist ein Ladekrahn verbunden, der an dem einen Ende die Geschosstrage *m*, an dem anderen einen gezahnten Kreisbogen, der durch ein Getriebe *t* bewegt wird, besitzt. Zu letzterem gehören zwei Hebel *l*. *p* ist eine Ladebrücke, in passender Höhe angebracht (gewöhnlich 2·50*m* über dem Bettungshorizonte).

Die aus den Figuren ersichtliche Bettung besteht aus drei übereinander befindlichen Lagen von Eichenholz, 30*cm* im Gevierte. Dieselbe ist in die Anschüttung eingebaut (eingelassen) und ruht auf einem Bétonbette.

Schließlich folgen noch einige Daten. Es beträgt:

das Gewicht der Pulverladung	180*kg*
die Dichte der Ladung	0·8
die Länge des Geschosses (aus Stahl) . . .	1·27*m* (3¾ Cal.)
das Geschossgewicht	420 bis 550*kg*
wahrscheinliche Anfangsgeschwindigkeit . . .	650*m*
„ Maximalportée	18*km*.

F. Schöttner, Oberlieutenant.

Italienischer stähl. gez. 15*cm* Hinterladmörser [1]).

(Hiezu Taf. 25.)

Auf Grund der günstigen Versuchsergebnisse wurde vom italienischen Kriegs-Ministerium Ende 1884 der stählerne 15*cm* Hinterladmörser sanctionirt.

Dieses Geschütz, bei welchem der Rücklauf vollkommen aufgehoben ist, hat die Bestimmung, Granaten und Shrapnels, wie selbe für die 15cm Kanonen und Haubitzen normirt [2]) sind, zu werfen.

Das Rohr.

Das Rohr ist aus einem Stahlblock erzeugt und mit einem Flachkeil-Verschluss versehen.

Am Rohre unterscheidet man das Vorder- und das Hinterstück, welche beide durch die Schildzapfenaxe geschieden sind.

Das Vorderstück verlauft von der Schildzapfenaxe gegen vorne zu konisch. Ein cylindrischer Absatz, auf beiläufig zwei Fünftel seiner Länge von der Mündung an gerechnet, scheidet selbes in ein Vorder- und in ein Hintertheil. Auf besagtem Absatz wird ein, zur Befestigung des Zahnbogens bestimmter eiserner Ring in warmem Zustande aufgezogen. Dieser Ring besitzt zwei parallele, zur Aufnahme eines Bolzens durchlochte Backen, deren Zwischenraum durch die Symmetrie-Ebene des Rohres halbirt wird.

Das Hinterstück ist von der Schildzapfenaxe gegen rückwärts zuerst konisch gestaltet — als Fortsetzung des Vorderstückes — geht dann über in zwei durch ein flaches Karnies mit einander verbundene Cylinder, und ist rückwärts durch die Bodenfläche begrenzt.

Die Schildzapfen, deren Axe die Rohraxe senkrecht durchschneidet, sind cylindrisch. Die vierkantigen, an den Kanten abgerundeten Angriffe verbinden die Schildzapfen mit dem Rohre.

Im linken Schildzapfenanguss ist oben ein cylindrischer Canal für das Visirkorn gebohrt, welch letzteres mittels einer Klemmschraube festgehalten wird.

Am Hinterstück befindet sich die Quadranten-Ebene, weiters ist auf derselben rückwärts oben der Haken für die Abziehschnur, unten der Keil für den Zahnbogen und an der Bodenfläche die Aufsatzhülse befestigt.

Zur Aufnahme des Verschlusses befindet sich im Hinterstücke das Keilloch.

In der Bohrung unterscheidet man den cylindrischen gezogenen Bohrungstheil, den Laderaum und das Ladeloch.

Der Laderaum besteht aus dem konischen, gezogenen Geschossraum und dem glatten cylindrischen Patronenlager, welche durch einen Übergangskonus verbunden sind.

---

[1]) „*Giornale d'artiglieria e genio*", 1884 — Puntata 14ª.

[2]) Beschrieben im „*Giornale d'artiglieria e genio*", 1879 und 1882. N. 45 — N. 60 des officiellen Theiles.

Die gezogene Bohrung hat 18 linksgängige Züge und schmale Felder, welche im Übergangskonus auslaufen. Der Drall ist ein progressiver, hat eine anfängliche Länge von 29 Calibern und endet mit einer Länge von 15 Calibern, d. i. 2·2365*m*.

Das Keilloch ist unserem 15*cm* Belagerungs-Mörser analog angeordnet, nur entfällt hier die Ausnehmung für den seitlich angebrachten Grenzstollen.

In den linken Theil des Keilloches mündet von oben der mit Schraubengewinde versehene Grenzschrauben-Canal. Die aus weichem Stahle erzeugte Grenzschraube besteht aus dem hakenförmigen Kopfe und aus dem Schafte, welch letzterer zum größten Theile mit Schraubengewinden versehen ist. Bei eingeschraubter Grenzschraube muss der Haken nach rückwärts stehen.

Das stählerne Visirkorn besteht aus dem cylindro-ogivalen Kopfe, welcher seiner ganzen Länge nach durchschnitten ist, und aus der cylindrischen Basis mit dem Fuße.

Der Verschluss.

Die Haupttheile des Verschlusses sind: der Verschlusskeil, die Stoßplatte, der Broadwell-Ring, das Brandellager, die Deckplatte, die Anzugschraube, der Mutterriegel und die Verschlusskurbel.

Der Verschlusskeil ist dem Keilloche entsprechend gestaltet.

Vorne ist im Verschlusskeil eine kreisrunde Ausdrehung für die Stoßplatte — Stoßplattenlager — in die Mitte dieser Ausnehmung ragt ein kleiner Cylinder hervor, welcher in der Stoßplatte hineinreicht und eine solche Höhe besitzt, dass seine obere Fläche in der vorderen Keilebene zu liegen kommt. — Im Stoßplattenlager ist oben der Stellstift eingeschraubt. — Analog wie bei unseren Keilverschlüssen befindet sich an der rückwärtigen Fläche ebenfalls eine Ausnehmung, jedoch von kleinerem Durchmesser, zur Aufnahme der Zündschraube. Die Axen beider Ausnehmungen, sowie die Zündlochaxe liegen in der Rohraxe. Das Zündloch ist rückwärts zur Aufnahme der Zündschraube erweitert und besitzt daselbst Schraubengewinde. — An seinem rechten Ende hat der Keil eine cylindrische Ausnehmung für die Ladebüchse, ferner links an der rückwärtigen Fläche eine Ausnehmung für den Mutterriegel und ein Zapfenloch für den kürzeren Zapfen der Anzugschraube. Die Führung des Keiles geschieht wie bei unseren Geschützen.

Die stählerne Stoßplatte hat vorne eine flache Ausnehmung zur Aufnahme der Pulverrückstände beim Schießen und in der Mitte eine cylindrische Durchbohrung, in deren oberem Theile 3 Rillen zur Aufnahme der eventuell zwischen der Stoßplatte und dem cylindrischen Ansatz am Keile entweichenden Gase bestimmt sind.

An der rückwärtigen Fläche der Stoßplatte befindet sich eine cylindrische Vertiefung für den Stellstift. Der leichteren Extrahirung wegen ist die Stoßplatte am äußeren Umfange — bei eingelegter Stoßplatte — oben und unten etwas abgenommen.

Der stählerne Broadwell-Ring, die stählerne Anzugschraube, der stählerne Mutterriegel und die schmiedeeiserne Verschlusskurbel sind ähnlich wie bei unserem stahlbronzenen 15*cm* Belagerungsmörser construirt.

Zu jedem Rohr gehören schließlich noch vier messingene Scheiben, welche eventuell zwischen Stoßplatte und Verschluss gelagert werden können; sie sind dementsprechend mit den nöthigen Durchlochungen versehen.

Die Schleife. (Siehe die Tafel.)

Den Haupttheil der Schleife für den 15*cm* Mörser bilden die zwei Schleifenwände sammt Zugehör.

Die beiden aus 21*mm* starkem Eisenblech erzeugten Wände laufen einander parallel und sind durch das Bodenblech und durch das vordere und rückwärtige Querblech miteinander verbunden, überdies ist jede Wand durch je ein innen angebrachtes Blech versteift.

Zur Aufnahme der Schildpfannen sind die Wände halbkreisförmig ausgeschnitten. Die Schildpfannen umfassen die Wände gabelförmig und sind an diese mittels zwei Reihen Nieten befestigt.

Das 21*mm* starke Bodenblech ist in seiner Mitte für den Pivotbolzen durchlocht.

Das 16*mm* starke vordere Querblech ist mittels vier (zweier vorderen, zweier rückwärtigen) Winkeleisen mit den Wänden verbunden und mit einer entsprechenden Durchbrechung für den Zahnbogen versehen.

Das 12*mm* starke rückwärtige Querblech ist in derselben Weise wie das vordere mit den Wänden verbunden.

Zur Verstärkung der Verbindung des Bodenbleches und der Wände befinden sich vorne zwei stählerne, die Schleifenwände umspannende und nach der Rundung des Bodenbleches geschnittene Stücke, welche an die zugehörige Wand und an das Bodenblech mittels Nieten befestigt sind.

Zur Manipulation sind an jeder Wand vorne und rückwärts je ein Haken und rückwärts zwischen beiden Wänden zwei Richtbaumbüchsen am Bodenblech angebracht. Vorne sind zur Unterstützung der Triebradwelle zwei verticale Blechwände am Bodenblech und am vorderen Querblech befestigt.

An der rechten Wand befinden sich außen zwei bronzene Aufsatzhülsen. — Der Antrieb geschieht wie bei unserem 15*cm* Belagerungsmörser. Zur Fixirung des Rohres in einer bestimmten Elevation dient eine Frictionsbremse.

Die Bettung. (Siehe die Tafel.)

Die Bettung ist aus Holz hergestellt und durch Eisentheile verstärkt. Drei nebeneinandergelagerte eichene, im Querschnitt quadratische Balken ruhen mit ihren Enden auf zwei eichenen Querbalken, welch letztere zu diesem Zwecke in ihrer Mitte auf eine Länge von 900*mm* auf 50*mm* ausgeschnitten und mit ersteren durch 12 Bolzen verbunden sind.

Die Längsbalken sind an ihrem vorderen Theile der Oberfläche mit einem 10*mm* starken Bleche bekleidet, welches auch die Stirnseite zum Theile bedeckt. In der Mitte ist dieses Deckblech zur Aufnahme des Drehbolzens durchlocht.

Nebst den 6 Bolzen vorne, dienen noch 22 Schrauben zur Befestigung s Deckbleches an den Balken.

Zwei stählerne Gleitschienen, in welchen das vordere und rückwärtige ıde des Bodenbleches gleiten, sind mittels Bolzen mit dem Deckbleche und n Balken verbunden.

Die Bettung ist außerdem rückwärts — oben und an der Stirnfläche · mit einem rechtwinklig abgebogenen Bleche versehen, das mittels Holzhrauben befestigt ist.

Die Längsbalken sind an ihrem rückwärtigen Ende noch durch einen Balken n △-Querschnitt verstrebt.

Die so hergestellte Bettung ist mit einem schwarzen Anstriche versehen.

Hauptdaten.

Rohr	Bohrung	Totale Länge		*mm*	750
		Länge des gezogenen Theiles		„	618
		End-Drallänge		„	2236·5
		Länge der eigentlichen Bohrung		„	226
		Durchmesser zwischen 2 (Feldern gemessen)		„	149·1
		Felderbreite		„	4
		Zugzahl		„	18
		Durchmesser zwischen 2 Feldern im Geschosslager	vorne	„	149·1
			rückwärts	„	150·1
		Länge des Geschosslagers		„	370
		Laderaum-Durchmesser		„	154·1
		Länge des Laderaumes		„	114
	Totale Länge des Rohres			„	950
	Durchmesser der Schildzapfen			„	122
	Länge der Schildzapfen			„	90
	Visirlinien-Länge			„	450
	Gewicht des Rohres sammt Verschluss			*kg*	365
	Gewicht des Verschlusses			„	44
Schleife	Feuerhöhe			*mm*	468
	Gewicht der Schleife			*kg*	440
	Visirlinien-Länge			*mm*	442·5
Bettung	Totale Länge			„	2145
	Breite			„	900
	Länge der Längsbalken			„	2130
	Querschnitt der Längsbalken			„	$^{300}/_{300}$
	Länge der Querbalken			„	1700
	Querschnitt der Querbalken			„	$^{300}/_{250}$
	Gewicht			*kg*	990

Hofbauer, Oberlieutenant.

Bohrungsabmessungen der deutschen

Tabelle

Dimensionen der Bohrung der in der Z...

Benennung der Rohre		Länge des Rohres			Glatter Theil			
voll	abgekürzt	Caliber		der Seele	liegt	Durchmesser	Länge	Länge des Theiles ...
			mm			mm		
30·5cm Kanone	30·5cm K. . . .	22	6700	5770	conc.	326	905	24
28cm Mantel-Ringkanone	28cm M. R. K. .	22	6100	5262	conc.	290	1174[1]	34
28cm Ringkanone . . .	28cm R. K. . .	22	6100	5262	exc.	290	1156	33
26cm Mantel-Ringkanone	26cm M. R. K. .	22	5720	4940	conc.	270	1074	33
Kurze 26cm Ringkanone	Kz. 26cm R. K.	20	5200	4420	exc.	269·4	1067	69
Lange 26cm Ringkanone	Lg. 26cm R. K.	22	5720	4940	exc.	269·4	1067	69
Lange 24cm Ringkanone	Lg. 24cm R. K.	22	5230	4511	exc.	244	974	57
Kurze 24cm Ringkanone mit Bleiführung. . .	Kz. 24cm R. K. m. Bl. Fhrg..	20	4708	3989	exc.	244	972·2	57
Kurze 24cm Ringkanone mit Kupferführung .	Kz. 24cm R K. m. Kpf. Fhrg.	20	4708	3989	conc.	246	973·2	65
Lange 21cm Ringkanone	Lg. 21cm R. K.	22½	4708	4106	exc.	217	857	55
21cm Mantel-Ringkanone	21cm M. R. K.	22½	4710	4108	conc.	217	889	62
Kurze 21cm Ringkanone	Kz. 21cm R. K.	19	3923	3321·6	exc.	217	778·1	57
Lange 17cm Ringkanone	Lg. 17cm R. K.	24½	4250	3780	exc.	177·8	743	57
Kurze 17cm Ringkanone	Kz. 17cm R. K.	20	3450	3020	conc.	177·6	388	35
Kurze 17cm Ringkanone mit Flachkeil. . . .	Kz. 17cm R. K. m. Flk. . . .	20	3400	3002·5	conc.	177·9	627·7	71
Lange 15cm Ringkanone	Lg. 15cm R. K.	25½	3850	3430	exc.	154·3	685	1
Kurze 15cm Ringkanone mit Bleiführung. . .	Kz. 15cm R. K. m. Bl. Fhrg.	22	3270	2851·5	conc.	154·3	596·3	52
Kurze 15cm Ringkanone mit Kupferführung .	Kz. 15cm R. K. m. Kpf. Fhrg.	22	3270	2851·5	conc.	154·3	596·3	42
15cm Mantel-Ringkanone	15cm M. R. K.	22	3270	2851·5	conc.	154·3	440	42
15cm Mantelkanone mit Bleiführung.	15cm M. K. m. Bl. Fhrg. . .	22	3257	2852	conc.	154·3	596·3	42
15cm Mantelkanone mit Kupferführung . . .	15cm M. K. m. Kpf. Fhrg.. .	22	3257	2852	conc.	154·3	596·3	4.
12·5cm Ringkanone . .	12·5cm R. K. .	23	2925	2197	conc.	130	385	4
12cm Ringkanone . . .	12cm R. K. . .	24	2925	2602	conc.	125	374	3
8·7cm Kanone.	8·7cm K. . . .	24	2100	1865	conc.	98	170	1
8cm schwere Stahlkanone	8cm s. St. K. .	25	1935	1728	conc.	82·6	214	1
8cm leichte Stahlkanone	8cm l. St. K. .	25	1935	1728	conc.	82·6	214	1
8cm Bootskanone . . .	8cm Bts. K. . .	20	1569·5	1414	conc.	82·5	195	

[1]) Siehe „Bücher-Anzeige" des I. Jhrg., pag. 27. A. d

Schiffs- und Küstengeschütze *).

I.

von 1868 bis 1882 eingeführten Rohre.

Gezogener Theil					Züge			Felderbreite		Drall		
Länge			Durchmesser zwischen den Feldern		Zahl	Tiefe	Breite an der Mündung	Mündung	Ladungsraum	Länge eventuell des Enddralls	Art: C (constant) P (progressiv)	
des gezogenen Geschossraumes	des vorderen Übergangskonus	des kalibermässigen Theiles	im Geschossraum	vorn								
mm						mm				Caliber		
346	20	4253·5	307	305	72	2	8·8	4·5	4·5	45	C	
217·4	25·6	3791	284·6	283	36	2	20·2	4·5	4·5	50	C	*) Die hier angegebene innere Einrichtung haben auch diejenigen 28cm Ringkanonen, welche mit neuen Seelen versehen sind.
222·2	25·6	3801	284·6	283	36	2	20·2	4·5	4·5	50, bezw. 70	C	
257	20	3534	264·5	262·5	48	2	13·2	4	4	50	C	
267	20	2997	264·5	262·5	36	1·95	17·9	5	5	50	C	
267	20	3517	264·5	262·5	36	1·95	17·9	5	5	50	C	
—	—	3451·7	—	235·4	32	2·85	15·25	7·85	3·9	70	C	
—	—	2929·7	—	235·4	32	2·85	15·25	7·85	4·2	65	C	
430	—	2520·7	239·5	238	48	1·55	11·4	4	4	45	C	Für Kupferführung aptirte Rohre S. M. S. „König Wilhelm“ etc.
—	—	3164·6	—	209·3	30	2·6	14·6	7·3	3·4	68	C	
460	—	2697	210·8	209·3	48	1·5	9·7	4	4	45	C	
—	—	2419·3	—	209·2	30	2·6	14·3	7·6	3·9	59	C	Für Kupferführung aptirte Rohre.
230	15	2730	174·1	172·6	30	1·6	15	3	3	45	C	
230	15	2352	174·1	172·6	30	1·6	15	3	3	45	P	
—	—	2322·5	—	172·6	30	1·6	12	6	6	59	C	
—	—	2685	—	149·1	24	1·55	15	4·5	2·5	45	C	
—	—	2203	—	149·1	24	1·55	13	6·5	2·6	68	C	
170	10	2033	150·1	149·1	36	1·55	9·5	3·5	3·5	45	C	
170	10	2189·5	150·1	149·1	36	1·55	9·5	3·5	3·5	45	C	
—	—	2203·5	—	149·1	24	1·55	13	6·5	2·9	65	C	
170	10	2033·5	150·1	149·1	36	1·55	9·5	3·5	3·5	50	C	
130	10	2037	126	125	32	1·5	8·7	3·5	3·5	40	P	
—	—	2176	—	120·3	18	1·3	13	8	6	60	C	
93	7	1492	87·7	87	24	1·25	8·4	3·0	3·0	40	P	
—	—	1462	—	78·5	12	1·25	14	6·5	2·5	46	C	
—	—	1462	—	78·5	12	1·25	14	6·5	2·5	46	C	
—	—	1166·5	—	81·1	12	1·30	14·9	5·6	2·62	46	C	

Notizen.

Tabelle II.

Dimensionen der Bohrung der von 1882 an eingeführten Rohre.

Benennung der Rohre		Länge			Glatter Theil (Kartuschraum)		Länge des Übergangskonus	Gezogener Theil				Züge			Felderbreite	Drall		
		des Rohres		der Seele	Durchmesser	Länge		Länge		Durchmesser zwischen den Feldern		Zahl	Tiefe	Breite		Länge des Enddralls	Art	
voll	abgekürzt	Caliber	mm					des gezogenen Geschossraumes	des caliber-mäßigen Theiles	hinten im gezogenen Geschossraume[1])	vorn					Caliber		
								mm										
24cm Kanone L/35[2])	24cm K. L/35	35	8400	7682	275	1005	355	900	5422	239·5	238	56	1·5	9·4	4	25	P	Aptirt aus der lg. 24cm R. K.
24cm Kanone L/30	24cm K. L/30	30	7200	6482	275	1005	355	900	4222	239·5	238	56	1·5	9·4	4	25	P	
24cm Kanone L/30	24cm K. L/30	30	7200	6480	275	1005	355	900	4220	239·5	238	56	1·5	9·4	4	25	P	Neues Rohr.
21cm Kanone L/35[2])	21cm K. L/35	35	7330	6730	240	895	292	725	4818	210·8	209·3	48	1·5	9·7	4	25	P	Aptirt aus der lg. 21cm R. K.
21cm Kanone L/30	21cm K. L/30	30	6280	5680	240	895	292	725	3768	210·8	209·3	48	1·5	9·7	4	25	P	
21cm Kanone L/30	21cm K. L/30	30	6280	5670	240	895	292	725	3758	210·8	209·3	48	1·5	9·7	4	25	P	Neues Rohr.
15cm Kanone L/30	15cm K. L/30	30	4470	4052·5	175	650	139	650	2613·5	150·6	149·1	36	1·5	9·5	3·5	25	P	Aptirt aus der kz 15cm R. K.
15cm Kanone L/30	15cm K. L/30	30	4470	4050	175	650	139	650	2611	150·6	149·1	36	1·5	9·5	3·5	25	P	Neue, bezw. aus 25 Caliber langen 15cm Kanonen aptirte Rohre.
10·5cm Kanone L/35	10·5cm K. L/35	35	3680	3380	125	340	155	530	2355	106·5	105	32	1·25	6·8	3·5	25	P	

[1]) Geschossraum ist konisch. — [2]) Projectirte Kanonen.

(Nach dem Werke: „Die Schiffs- und Küstengeschütze der deutschen Marine“, von C. Galster. Berlin 1885.)

Erprobung von 10 und 12zöll. (25·4*cm* und 30·5*cm*) Küstenkanonen, System Armstrong.

(Hiezu Taf. 26.)

Wie in den „Mittheilungen" 1883, G. A. Seite 421 und 1882, G. A., Seite 207, berichtet worden, hat die spanische Regierung ursprünglich je eine Küstenkanone des Calibers 25·4*cm* und 30·5*cm* bei der Firma Armstrong, Mitchell & Comp. beschafft; im December 1884 hat — im Beisein eines Vertreters obiger Firma, des Majors a. D. C. Jones — die commissionelle Erprobung dieser, im Fort San Fernando de la Cortadura installirten Geschütze stattgefunden. Über diesen Versuch liegen nun zwei Berichte vor, deren einer im letzten März-Hefte des spanischen „*Memorial de Artilleria*", der andere — von Mr. Jones verfasste — im Juli-Hefte der „*Proceedings of the Royal Artillery Institution*" enthalten ist; die Angaben beider differiren in manchen Punkten und wir haben sie daher im Nachfolgenden nebeneinander gestellt.

Zunächst reproduciren wir, unter Berufung auf die Figuren 1 und 2 (Taf. 26) nach dem englischen Texte die wesentlichsten Daten über beide Geschütze.

Als	10zöll. = 25·4*cm*		12zöll. = 30·5*cm*	
	Hinterlad-Küstenkanone, Armstrong, älteres Modell			
	englisches	metrisches	englisches	metrisches
	Maß			
Gewicht des Rohres	26 Tons	26.417*kg*	43 Tons	43.690*kg*
Länge des ganzen Rohres	274 Zoll	6959·3*mm*	331 Zoll	8407*mm*
„ der Bohrung	254·5 Zoll	6464*mm*	307·5 Zoll	7795·5*mm*
„ „ Pulverkammer	49 Zoll	1244·5*mm*	51 Zoll	1295·3*mm*
Drallänge in Caliber	von 100 bis 40			
Gewicht des Geschosses	400 Pfund	181·44*kg*	700 Pfund	317·5*kg*
„ der Ladung braunen, prismatischen Pulvers aus Hamm	200 „	90·72*kg*	310 „	140·61*kg*
Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit	2025 Fuß	617·2*m*	2000 Fuss	609·6*m*
Mündungsenergie: total	11.374 Fuß-Tons	3522·7*mt*	19.415 Fuß-Tons	6013·2*mt*
„ pro Zoll resp. *cm* Umfang	364 „ „	112·7*mt*	517 „ „	160·3*mt*
Anfängliches Durchschlagsvermögen gegen Schmiedeeisen-Platten	19·5*mm*	495·3*mm*	23·5*mm*	597*mm*

Am 9., 10. und 19. December wurde die 12zöll., am 10., 16., 17. und 22. die 10zöll. Kanone erprobt.

A. 30·5*cm* Kanone.

Nachdem mit 40*kg* Pebble-Pulver die Bohrung ausgeflammt und von dem in England erhaltenen Farbanstrich befreit worden war, wurden 6 Schüsse abgegeben, und hiebei fünfmal die Geschossgeschwindigkeiten auf 25*m* vor der Mündung gemessen. Hiezu waren zwei Drähte über die Geschützmündung geklemmt und stand der Rahmen des Apparates von Le Boulengé auf 50*m* u. zw. des Terrains wegen so tief, dass man dem Rohre ca. 10′ Depression

geben musste. Die Quetschapparate zum Messen der Gasdrücke im Patronenlager waren in einem an der Stirnfläche der Verschlusschraube angebrachten Plättchen eingesetzt und mit Kupfercylindern adjustirt, welche Armstrong's Vertreter beistellte; in zweifelhaften Fällen sollten jene der spanischen Versuchs-Commission benützt werden. Neben diesen ballistischen Ermittlungen war auch die Sicherheit und Solidität der Pivotirung, sowie das ganze System des Geschützes zu erproben.

Nachstehende Tabelle zeigt die Versuchsresultate nach spanischer, resp. englischer Angabe.

Schuss-Nr.	Ladungsgewicht in *kg*		Pulversorte	Geschossgewicht in *kg*		Anfangsgeschwindigkeit in *m*		Gasdruck in Atmosphären		Rücklauf in *m*	
	engl.	span.		engl.	span.	engl.	span.	engl.	span.	engl.	span.
	Angabe			Angabe							
1	100	100	Pebble	312	313	487·4	479·62	2030	2115	798	[illegible]
2	132	132	Braunes prismatisches Pulver der rheinisch-westphälischen Fabriken	315·7	310	577·3	565·1	2190	2150	1334	[illegible]
3	145	145		311·7	312·5	626·7	613·2	2510	2520	1511	[illegible]
4	145	145		314·3	315	626·7	612	2530	2530	1511	[illegible]
5	145	145		312·0	315	621·8	607·9	2575	2545	1638	[illegible]
6	110	140		312·0	315	—	—	—	—	1422	[illegible]

Der 6. Schuss wurde unter ca. 17° Elevation abgegeben, um auch bei dieser Rohrlage den ganzen Mechanismus zu versuchen. Bemerkt muss noch werden, dass infolge heftiger Reibung zwischen den Lafettenblechen und der Vernietung des Rahmens das zurückgespielte Geschütz bei den ersten drei Schüssen nicht selbstthätig wieder vorlief, sondern mittels einer Winde — nachdem Hebebäume nicht ausreichten — vorgeführt werden musste. Nach getroffener Abhilfe ging dann alles glatt von statten; der Verschlussmechanismus war leicht zu handhaben und die Liderung erwies sich stets als tadellos.

Am 19. December fand das Beschießen eines nach Fig. 3 und 4 zusammengesetzten Panzerzieles (Schmiedeeisen) auf 225*m* Entfernung statt, wobei zuerst je ein Schuss mit 80 und 100*kg* Ladung zur Bestimmung der Elemente für das Auftreffen der Geschosse, unter denselben Bedingungen, wie auf 2000*m* Schussweite abgegeben wurde. Das bezügliche Resultat ist den Figuren 3 und 5 und der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Schuss-Nr.	Ladungsgewicht	Gewicht des sandgefüllten Hartgussgeschosses	Auftreffgeschwindigkeit	Rücklauf	Der Auftreffgeschwindigkeit entsprechende Schussweite	Durchschlag
	kg		*m*			
1	100	313	480·0	1·054	2696	Glatt durch, Geschoss fast in den Erdwall eingedrungen.
2	100	315·25	481·0	1·054	2605	
3	70	312·5	438·9	0·686	3729	Geschoss beim Durchgehen gesprungen und so tief in den Erdwall

B. 25·4*cm* (10^{II}) Kanone.

Nachdem das Gestelle dieses Geschützes vor der Absendung in England nicht erprobt werden konnte, musste man in Cádiz behufs Regulirung der hydraulischen Bremse und Beobachtung des Spieles des ganzen Mechanismus mit geringeren Ladungen beginnen und gab zuerst am 10. December einen blinden Ausflammschuss mit 20*kg* Pebble-Pulver ab. Die Leistungsfähigkeit des Geschützes ist aus nachstehender Tabelle (obere Partie) ersichtlich deren Daten zu Ridsdale erschossen wurden, während die weiteren Schüsse, in dem neuen Gestelle zu Cádiz erfolgten.

Schuss-Nr.	Ladungsgewicht in *kg* engl.	Ladungsgewicht in *kg* span.	Pulversorte	Geschossgewicht in *kg* engl.	Geschossgewicht in *kg* span.	Geschossgattung	Anfangsgeschwindigkeit in *m* engl.	Anfangsgeschwindigkeit in *m* span.	Gasdruck in Atmosphären engl.	Gasdruck in Atmosphären span.	Totale Energie in *mt* engl.	Totale Energie in *mt* span.	Rücklauf in *mm* engl.	Rücklauf in *mm* span.	Anmerkung
	Angabe			Angabe			Angabe		Angabe		Angabe		Angabe		
1	81·65	—	Braunes schwarzes prism. Pulver mit einem Canal	227·2	—	—	531	—	2160	—	3264·7	—	—	—	
2	86·18	—		229·1	—	—	541·6	—	2330	—	3424·2	—	—	—	
3	90·72	—		228·6	—	—	555·3	—	2500	—	3592.7	—	—	—	
4	95·25	—		183·2	—	—	635·8	—	2270	—	3775·1	—	—	—	
5	95·25	—		184·6	—	—	—	—	2255	—	—	—	—	—	
6	99·79	—		182·8	—	—	657·1	—	2450	—	4022·5	—	—	—	
1	68	68	Pebble	181	181	Zünder-granate	—	517	2320	2375	—	—	—	450	Das richtige Spiel der Bremse wurde erst nach wiederholten Reparaturen erzielt
2	68	—		179·5	—		—	—	2240	—	—	—	1270	—	
3	75	75	Braunes prismat. Pulver	180	180		—	—	1550	2150	—	—	1530	1535	
4	81·5	81·5		181·5	181·5		—	581·9	1830	2145	—	—	—	1580	
5	81·5	81·5		181	181·5	Hartguss-granate	—	600·1	1810	2190	—	—	—	583	
6	81·5	81·5		181	181		—	—	1780	—	—	—	1600	1662	
7	91	91		181	181		—	—	2290	2362	—	—	1435	1450	42° Elevat.
8	91	91		181·5	181		—	—	2240	2270	—	—	1511	1520	horizontal
9	91	91		183	183·5		—	—	2240	2270	—	—	1524	1540	

Die Geschwindigkeitsmessungen zu Cádiz wurden dadurch erschwert, dass der zweite Rahmen wegen der schmalen Brustwehr zu nahe der Mündung stand, um nicht durch den Schuss direct beeinflusst zu werden. Sowohl der Verschlussmechanismus als die Maschinerie des Gestelles functionirten zum Schlusse sehr gut.

Da die Versuche zu Cádiz auch über den Wert des braunen prismatischen Pulvers aufklären sollten, konnte man aus ihren Resultaten schließen, dass durch Anwendung des westphälischen braunen Pulvers sowohl bei der 30·5*cm* als bei der 25·4*cm* Kanone statt des Pebble-Pulvers unter Steigerung der Ladung die Geschossgeschwindigkeiten bedeutend, die Gasdrücke sehr wenig stiegen und in keinem Falle die größte zulässige Gasspannung von 3000 resp. 2500*kg* pro cm^2 überschritten wurde. Da bei beiden Geschützen die Rohre und Gestelle — nach Beseitigung kleinerer Gebrechen — beim Schusse vollkommen entsprachen, konnten die mit je 40 Schüssen präliminirten Übernahmsversuche schon nach neun Schüssen abgebrochen und die Annahme ausgesprochen werden. Hauptmann Holzner.

Shrapnels sind nach den Krupp'schen Kammershrapnels construi
dem schweizerischen doppeltwirkenden Etagenzünder adjustirt. Ei
dung des Shrapnelschusses ist bis zu 5000*m* zulässig.

3. Der neue 12*cm* Mörser.

Aus dem alten Materiale wurden noch beibehalten:

4. Die kurze 15*cm* Kanone.

5. Die 10*cm* Stahlkanone.

6. Die 12*cm* Geschütze.

Von den alten Geschützen sind die 8*cm* Feldgeschütze, die 10
geschütze und die glatten 22*cm* Mörser ausgeschieden worden, w
glatten 16*cm* Haubitzen in der nächsten Zeit abgeschafft werd

Die drei neuen Geschütze bilden die eigentlichen Kampfge
Positions-Artillerie, während die alten Geschütze derselben nur eine
Verwendung haben, wie beispielsweise bei einer energischen N
gung u. dgl., was bei der Bodengestaltung der Schweiz häufig ein

Der neue 12*cm* Mörser hat die Bestimmung das schwer
geschütz in allen jenen Fällen zu ergänzen, wo eine große Gesch
nothwendig wird, diese aber nur durch Anwendung stark gekrüm
bahnen erreicht werden kann. Ferner soll er auch zur Bekämpfung
Deckungen liegenden Truppen dienen.

Rohr, Fig. 1 und 2. Die neuen 12*cm* Mörserrohre sind d
tirung der alten 10*cm* Bronzegeschütze erzeugt worden, indem dies
auf die im Versuchswege ermittelte Länge gebracht, deren Schildz
fernt und durch neue, mittels eines Ringes aufgezogene, ersetzt wu

Die Bohrung wurde entsprechend erweitert und durch Press
richtige Caliber gebracht, daher diese Rohre Hartbronzerohre sind.

Der Verschluss ist ein Flachkeilverschluss.

Mittels einer Zahnbogenrichtmaschine, deren Zahnbogen an
fläche befestigt ist, kann eine Elevation bis zu 60° ertheilt werde

Lafette. Als Lafette wurde die für die neue Richtvorricht
tirte 10*cm* Geschützlafette verwendet.

Protze. Als Protze wurde die alte 10*cm* Geschützprotze beibehalten und in der Weise adaptirt, dass der Protzkasten entfernt und durch eine Ausrüstungs- und drei Munitionskisten ersetzt wurde (Fig. 1).

Bettung. Die Bettung besteht aus Querbohlen, welche durch zwei Längsrippen miteinander fest verbunden sind, und auf welch letztere in der Feuerstellung die zwei Entlastungsrollen (Fig. 2) an der Lafettenachse zu stehen kommen.

Die Bettung wird ein- für allemal zusammengesetzt und als Ganzes auf der Lafette mitgeführt (Fig. 1).

Munitionswagen. Die Einrichtung des Munitionswagens ist aus der Fig. 3 ersichtlich.

Munition. Für die Patronen wird grobkörniges Pulver verwendet, und es wiegt die Maximalladung 900*g*, die Minimalladung 300*g*.

Für die Zwecke des Feldkrieges sind Zwischenladungen vorgesehen, die je um 150*g* differiren; es können jedoch für specielle Gefechtszwecke auch Ladungsverschiedenheiten von weniger als 150*g* Anwendung finden.

Die für diesen Mörser normirten Geschosse sind: die 12*cm* Granaten (wie für die neue 12*cm* Kanone) und die 12*cm* Shrapnels.

Die Geschosse haben Kupferbandführung.

Der Geschossgattung nach ist jeder Mörser zu zwei Drittheilen mit Granaten und zu Einem Drittel mit Shrapnels ausgerüstet.

Granate. Die gusseiserne, drei Caliber lange Granate ist mit einem, dem österreichischen ähnlichen Percussionszünder, jedoch mit verlangsamter Zündung, adjustirt.

Die Sprengladung wiegt 960*g* und wird in 30 Flanellsäckchen in die Höhlung gebracht.

Das Gewicht der vollkommen adjustirten Granate beträgt 18*kg*.

Shrapnel. Das Shrapnel ist ein 2·4 Caliber langes Kammershrapnel. Es besteht aus der stählernen Hülse (cylindrischer Theil sammt Boden) und aus der gusseisernen Spitze, welche auf die Hülse geschraubt wird.

Der Stoßspiegel und das Communicationsröhrchen sind aus Schmiedeeisen.

Das Shrapnel ist mit 470 bis 480 Hartbleikugeln à 12·5*g* (Durchmesser 12·8*mm*) und mit 160*g* Pulver (als Sprengladung) gefüllt und mit dem doppeltwirkenden Etagenzünder adjustirt.

Die Geschosse sind zu je fünf in einzelnen Kisten verpackt.

Die Munition und die Ausrüstungsgegenstände werden wie folgt verladen:

Auf der Geschützprotze:	auf der Wagenprotze:	auf dem Hinterwagen:
1 Ausrüstungskiste,	3 Geschosskisten,	1 Patronenkiste,
3 Munitionskisten;	2 Patronenkisten;	9 Geschosskisten.

Somit fasst jeder Munitionswagen 60 Geschosse, darunter 20 Shrapnels, mit den zugehörenden Ladungen à 900*g* in Theilladungen.

Aufstellung. In der Feuerstellung werden die zwei Lafettenräder stets derartig eingegraben, dass sie sich frei drehen können, so dass also das Geschütz in dieser Stellung nur von den auf den Rippen der Bettung aufstehenden Entlastungsrollen getragen wird (Fig. 2).

Beim Schuss wird der Rücklauf beim Anstoßen jedes Rades an die rückwärtige Böschung der Ausgrabung aufgehalten, und wird das Geschütz

durch diese Böschungen — ähnlich wie bei Rücklaufkeilen — fast ganz wieder in die alte Schuss-Stellung gebracht.

Das Abprotzen und Aufstellen eines Mörsers verlangt einen Zeitaufwand von höchstens 5 Minuten.

Abmessungen des Rohres.

Totale Länge	1500*mm*
Länge des Patronenlagers	115*mm*
Durchmesser des Patronenlagers	125·5*mm*
Länge des Geschosslagers	285*mm*
Zahl der Züge	18
Zugbreite	16·94*mm*
Zugtiefe	1·5*mm*
Felderbreite	4*mm*
Drallänge = 25 Caliber	3*m*
Drallwinkel	7° 10′

Gewichte.

1. Geschütz	Rohr sammt Zugehör	632·285*kg*	1373·785
	Ausrüstung und Bettung	141·5*kg*	
	Lafette	600·0*kg*	
2. Protze	Protzengestell	365·0*kg*	729·878
	Äußere Ausrüstung	35·0*kg*	
	Kisten und Munition	257·878*kg*	
	Ausrüstungskisten	72·0*kg*	
Gewicht des aufgeprotzten Geschützes			2103·663
3. Wagenprotze	Protzengestell	365·0*kg*	793·603
	Äußere Ausrüstung	27·15*kg*	
	Kisten und Munition	401·458*kg*	
4. Hinterwagen	Wagengestell	426·0*kg*	1496·016
	Äußere Ausrüstung	26·22*kg*	
	Kisten und Munition	1043·796*kg*	
Totalgewicht des Munitionswagens			2289·624

Ballistische Daten.

Bei einer Elevation von ca. 41° entsprechen den Ladungen von:

300, 450, 600, 750, 900*g*

Anfangsgeschwindigkeiten von ca.:

110, 145, 175, 205, 285*m*

und maximale Schussweite von ca.

1150, 1700, 2550, 3300, 4600*m*.

Die 50%ige Längenstreuung soll annähernd für alle Distanzen 1′, der Schussweite und die 50%ige Breitenstreuung ca. ein Viertel der 50%igen Längenstreuung betragen, welche Streuungsverhältnisse als sehr günstig bezeichnet werden müssen. Hofbauer, Oberlieutenant.

Marcel Deprez' Versuch einer elektrischen Kraftübertragung zwischen Paris und Creil und dessen Bedeutung.

Die „*Comptes rendus*“ der französischen Akademie der Wissenschaften bringen in ihrer Nr. 17 (26. October 1885) folgende Note von Marcel Deprez an diese gelehrte Körperschaft:

„Ich freue mich, der Akademie über die mittels Elektricität bewirkte Kraftübertragung zwischen Paris und Creil berichten zu können; die Versuche wurden vor kurzem angestellt und lieferten sehr zufriedenstellende Ergebnisse. Die Länge der beide Stationen verbindenden Leitung beträgt 56*km*. Da aber die Erde nicht als Rückleiter diente, so musste der Strom eine metallische Leitung von 112*km* durchfließen. Dies geschah durch ein Kabel, dessen Querschnitt dem eines Kupferdrahtes von 5*mm* Durchmesser gleichkommt.

Der volle Widerstand dieses Kabels bei 15 Grad Temperatur ist gleich 100 Ohms. Die Primärmaschine [1]) ist zu Creil aufgestellt; dieselbe hat zwei in zwei verschiedenen magnetischen Feldern rotirende Ringe von 16·5 Ohms Widerstand und 0·78*m* äußerem Durchmesser. Die magnetischen Felder werden je von acht Elektromagneten gebildet.

Der von dieser Maschine erzeugte Strom wird in La Chapelle (Paris) in zwei Secundärmaschinen [2]), wovon jedoch erst die eine fertig ist, zur Wirkung kommen; beide werden mehrere hundert Meter voneinander entfernt sein. Auch bei der secundären Dynamo rotiren zwei Ringe in getrennten Feldern; jeder Ring hat 0·58*m* Durchmesser und 18 Ohms Widerstand.

Die Versuche haben am 17. October begonnen und fanden in einer Schleife statt, d. h. Primär- und Secundärmaschine standen nebeneinander, so wie dies bei den im März 1883 in den Werkstätten der Nordbahn unternommenen Versuchen der Fall war. Die gegen diese, für wissenschaftliche Erhebungen sehr geeignete Anordnung erhobenen Einwendungen wurden von Tresca mit der Begründung widerlegt, dass, wenn nur während der Versuche der wirkliche Linienwiderstand gemessen und berücksichtigt wird — was auch geschah — sie gegenstandslos seien.

Zwischen der Primärmaschine und der sie treibenden Dampfmaschine war ein Dynamometer, ähnlich dem von White, eingeschaltet; dasselbe verzeichnet genau, auf einem Papierstreifen, die von dieser Dynamo absorbirte Energie. M. Contamin vom „*Chemin de fer du Nord*“ hat diesen Apparat studirt. Die Primärmaschine war mit einem Prony'schen Zaum versehen, dessen Rolle sich nicht erwärmen konnte, da steter Wasserzufluss sie daran hinderte. Der Zaum bleibt stundenlang vollkommen im Gleichgewicht. Tachymeter von Buss messen die Geschwindigkeit beider Maschinen, der primären sowohl, als der secundären. Übrigens sind diese Geschwindigkeiten constant während der ganzen Dauer eines Versuches.

Alle Elemente für die Berechnung der von der primären Maschine verbrauchten und der von der secundären rückerstatteten Arbeit sind daher gegeben. Die elektrischen Messungen werden an drei Galvanometern ausgeführt, welche, vollkommen geaicht, sowohl die Potentialdifferenz an den Bürsten der Primär-, als an jenen der Secundärmaschine und ferner die Intensität im ganzen

---

[1]) *Machine génératrice*, auch Vordermaschine. A. d. Ü.

[2]) *Machine réceptrice*, auch Hintermaschine. A. d. Ü.

Stromkreise erkennen lassen. Zwei Galvanometer dienen schließlich zur Bestimmung der Intensität der kleinen Erregermaschinen, deren Strom die magnetischen Felder der primären und secundären Maschinen zu erzeugen bestimmt ist. Alle Angaben dieser Instrumente sind von großer Genauigkeit.

Ich werde in einem späteren Berichte vollständige Aufschlüsse bringen, die sich auf alle elektrischen und mechanischen Daten der Versuche, wie sie sowohl von der Versuchscommission, unter dem Vorsitze des Herrn Colligon, Chef-Ingenieur *des Ponts et Chaussées*, als von mir gemacht wurden. Für jetzt will ich mich bloß darauf beschränken, die Ergebnisse eines Versuches der Commission mitzutheilen, sowie eines weiteren, zwei Tage darauf vor M. Sartiaux, Sous-Chef der *„Exploitation du Chemin de fer du Nord"* und Delegirter bei der Versuchscommission, ausgeführten Versuches.

	I. Versuch		II. Versuch	
	Primär-	Secundär-	Primär-	Secundär-
	Maschine		Maschine	
Touren per Minute	190	248	170	277
Elektromotorische Kraft, direct oder invers (Volts)	5469 *V*	4242 *V*	5717 *V*	4441 *V*
Strom-Intensität (Ampères)	7·21 *A*	7·21 *A*	7·20 *A*	7·20 *A*
Arbeit im magnetischen Felde (in *chevaux*, Pferdekräften, *horse power*)	9·20 HP	3·75 HP	10·30 HP	3·80 HP
Arbeit im Stromkreis (Pferdekräfte) .	53·59 HP	41·44 HP	55·90 HP	43·4 HP
Arbeit, mechanische (gemessen am Dynamometer oder am Zaum). . .	62·10 ?[1]) 75 HP	35·80 HP	61 ?[1]) 74·9 HP	40 HP
Percent Nutzeffect:				
Elektrischer	77		78	
Mechanischer, industrieller	47·7		53·4	

Man sieht — und dies ist der Punkt, auf welchen ich die Aufmerksamkeit lenken möchte — dass von der Secundärmaschine eine Nutzarbeit von 40 Pferdekräften geleistet wurde bei einem industriellen Nutzeffect von 50%, wobei die Geschwindigkeit der Primärmaschine bloß 170 und jene der Secundärmaschine 277 Umdrehungen per Minute betrug. Die elektromotorische Kraft betrug ca. 5700 Volts. In anderen Versuchen hat sie mehr als 6000 betragen. Diese Maschinen entwickeln daher beträchtliche elektromotorische Kräfte bei geringen Winkelgeschwindigkeiten. Nicht minder wird man bemerken.

---

[1]) An den mit ? bezeichneten Stellen muss sich im französischen Texte ein Druckfehler eingeschlichen haben. Wollte man nämlich die Ziffern des Originaltextes für richtig hinnehmen, so müsste sich der mechanische (industrielle) Nutzeffect auf $\frac{35 \cdot 80}{62 \cdot 10} = 0 \cdot 577$ anstatt 0·477, resp. auf $\frac{40}{61} = 0 \cdot 656$ anstatt 0·534 stellen, während doch Marcel Deprez in dem kurzen Résumé rund 50% für ca. 40 HP folgert.

Nimmt man daher 47·7%, resp. 53·4% (mit dem Durchschnittswert 50·5 = 50) für den mechanischen (industriellen) Nutzeffect (das mechanische Güteverhältnis) als richtig an, so resultiren 75 HP, resp. 74·9 HP an Stelle der 62·10 HP, resp. 61 HP des französischen Textes. A. d. U.

dass die Secundärmaschine, obgleich sie nur Ringe von 0·50*m* Durchmesser hat und von einem Strom von nur 7 Ampères durchlaufen wird, eine mechanische Nutzarbeit von 648*kgm* per Umdrehung entwickelt hat — und dies ohne jedwede merkliche Erwärmung. Es sind dies Erfolge, die bisher noch nie erreicht wurden.

Ich kann diese Note nicht schließen, ohne die Personen anzuführen, dank deren Mitwirkung so kostspielige Versuche überhaupt ermöglicht worden sind: zunächst, und in chronologischer Folge, ist es Herr Dr. Herz, Herausgeber des Journales „*La Lumière électrique*", welcher zwei Jahre hindurch mit größter Energie und mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln die Sache der „elektrischen Übertragung von Kraft auf große Entfernung" vertheidigt und mich überhaupt in den Stand gesetzt hat, die Versuche in München, dann beim „*Chemin de fer du Nord*" und in Grenoble durchzuführen.

Die gegenwärtigen Versuche, über deren erste Resultate ich soeben der Akademie berichtete, sind unter Mitwirkung der Herren Rothschild ausgeführt worden.

Es freut mich, denselben öffentlich meinen Dank aussprechen zu können."

* * *

Soweit die Note. —

Zur Kennzeichnung des Standpunktes, welchen die elektrische Kraftübertragung den hauptsächlichsten bisher üblichen Ferntriebwerken — Drahtseil-, Luft-, Wasser-Triebwerk — gegenüber einnimmt, sei uns gestattet, folgende Stelle dem „Bericht über die internationale elektrische Ausstellung Wien 1883" [1]) zu entnehmen:

„Beringer [2]), der in einem sehr sorgsam durchgearbeiteten Werke das elektrische „Ferntriebwerk" mit dem Wasser-, Luft- und Drahtseil-Triebe kritisch vergleicht, indem er jede einzelne dieser Übertragungsarten sehr eingehend behandelt, gibt für eine Entfernung, Triebwerkslänge von 100*m*, 500*m*, 1000*m* die Verluste [3]) für Drahtseil-, Luft-, Wasser- und elektrische Übertragung an:

---

[1]) Siehe Bücher-Anzeige dieser „Mittheilungen". Jhrgg. 1885, Seite 69.

[2]) Siehe diese „Mittheilungen", Jhrgg. 1885, Bücher-Anzeige, Seite 28.

[3]) Den mechanischen Nutzeffect (das mechanische, industrielle Güteverhältnis) η_1 berechnet Beringer aus dem elektrischen Nutzeffect (Güteverhältnis) durch Multiplication mit $0{\cdot}70 = 0{\cdot}87 \times 0{\cdot}806$ und erhält hiemit vergleichsweise die Zahlen:

Triebwerkslänge von 100*m* $\eta_1 = 0{\cdot}69$	Triebwerkslänge von 1.000*m* $\eta_1 = 0{\cdot}66$
„ 500*m* $\eta_1 = 0{\cdot}68$	„ „ 20.000*m* $\eta_1 = 0{\cdot}32$ etc.

Hiebei bedeuten 0·87 und 0·806 die Mittelwerte des Nutzeffectes (Güteverhältnis) der Umsetzung aufgewendeter mechanischer Arbeit in elektrische Energie für die primäre, resp. des Güteverhältnisses der Umsetzung nutzbarer elektrischer Energie in mechanische Arbeit für die secundäre Maschine. Beide Ziffern sind von Beringer dem französischen Bericht über Marcel Deprez' Versuche an der französischen Nordbahn (4. März 1883) in „*La Lumière électrique 1883*", S. 457 entnommen, nach welchem — bei Tourenzahlen von 923 bis 1024 bei der Vorder- und 709 bis 899 bei der Hintermaschine — folgende Verhältnisse herrschten: $\Delta_1 = 2086$ bis 2338 *V*; $\Delta_2 = 1685$ bis 1994 *V*; $A_1^m = 8{\cdot}259$ bis $9{\cdot}731$ HP; $A_2^m = 3{\cdot}939$ bis $4{\cdot}439$ HP; $J = 2{\cdot}53$ *A*; $\frac{E_2}{E_1} = \frac{A_2^{el}}{A_1^{el}} = 0{\cdot}66$; Übertragungsdistanz, Leitung und Maschinen wie am 11. Februar 1883.

			Dr.	L.	W.	E.
bei	100*m*	mit	4%	45%	50%	31%
„	500*m*	„	7%	45%	50%	32%
„	1000*m*	„	10%	45%	50%	34%

Bis 1*km* gibt also das Drahtseil die bestmöglichen Resultate; auch die Anlagekosten stellen sich für das Drahtseil günstiger; denn obwohl die langen Drahtseile sammt den etwa neun Unterstützungsrollen desselben und den Lagerstühlen neunmal so theuer sind als die Drahtleitung des elektrischen Triebwerkes, braucht man für dieses noch die beiden elektrischen Maschinen, die das Ganze so vertheuern, dass das elektrische Triebwerk um ein Drittel mehr kostet als das Drahtseil.

Die dort angegebenen Verluste des elektrischen Triebwerkes entsprechen den Versuchen Marcel Deprez' und erscheinen sehr gering; man wird sie gewöhnlich etwas mehr annehmen müssen.

Für 5*km* gibt Beringer die Verluste mit 40%, 50%, 60%, 40%, an, hier wäre also das elektrische Triebwerk dem Drahtseiltrieb gleichwertig, und die Anlagekosten sind bei Übertragungen bis 50 Pferdekräften beim elektrischen Trieb geringer als beim Drahtseil, da die Maschinen nicht so viel mehr kosten als bei 1000*m* Entfernung und die elektrische Leitung nicht so sehr ins Gewicht fällt, während der Drahtseiltrieb natürlich sozusagen per Meter bezahlt werden muss.

Für 10*km* sind die Verluste mit 64%, 50%, 65%, und 49% angegeben. Hier ist das elektrische Triebwerk das beste von allen; auch die Anlagekosten sind für das elektrische Triebwerk am geringsten.

Bei 20*km* endlich finden wir die Verluste mit 87%, 60%, 80%, 68%, also beim Drahtseiltrieb, der anfänglich der beste war, am grössten u. zw. so groß, dass gewiss niemand mehr einen so langen Drahtseiltrieb ausführen wird; dabei sind auch die Anlagekosten sehr hoch. Als bestes zeigt sich jetzt das Lufttriebwerk, dessen Anlagekosten sind aber bei 100 übertragenen Pferdekräften ca. zweimal, bei 5 Pferdekräften beinahe zehnmal so hoch als beim elektrischen, so dass diesem der Vorzug gebürt.

Im Schlussworte sagt Beringer: ‚Wirft man noch einmal einen Rückblick auf die gefundenen Resultate, so sieht man, dass für alle die Fälle, denen die Anwendung eines Drahtseiltriebwerkes ausgeschlossen ist, das elektrische Triebwerk vor dem Wasser- und Lufttriebwerk beiweitem den Vorzug verdient. Wenn hingegen auch das Drahtseiltriebwerk in Betracht zu ziehen ist, so liefert dieses bis zu Längen von 1*km* eine wesentlich billigere Kraft als die übrigen, und erst zwischen 1 und 5*km* tritt das elektrische wieder an die Spitze.'

Wenn Beringer auch augenscheinlich die Verluste bei der elektrischen Übertragung geringer angibt, als sie gewöhnlich sind, so dürfte doch, besonders wenn das Drahtseil nicht anwendbar ist, z. B. wenn die Leitung in einer stark gebrochenen Linie, in einer Stadt, im Wald oder Gebirge laufen soll oder wenn sie rasch hergestellt sein soll, endlich gewiss auf grösseren Entfernungen das elektrische Triebwerk unersetzlich sein."

Der Bericht, dem wir dieses Citat entnehmen, wurde noch vor Durchführung der Marcel Deprez'schen jüngsten Versuche redigirt. Seit dem

Resultat: „50% mechanischer Nutzeffect (40 HP) auf 56*km*“ bekannt ist, welchem — um nur einen beiläufigen Anhaltspunkt für einen annähernden Vergleich zu haben — „32% Nutzeffect auf 20*km*“, wie dies Beringer gezeigt, gegenüberstehen, wird der Schluss-Satz obigen Citates gewiss an Bedeutung nur gewinnen.

Erkauft sind die schönen Resultate Marcel Deprez' um den Preis sehr beträchtlicher Klemmenspannungen, Potentialdifferenzen (Δ): so sind jene der Maschinen beim jüngsten Versuche Nr. 1 größer als 4242 Volts, bei jenem Nr. 2 größer als 4441 Volts; sie sind nämlich (siehe die Tabelle) stets größer als die respective elektromagnetische (Gegen-) Kraft E_2 (in der Secundärmaschine).

Da die Gefährdung von Thieren und Menschen durch die Leitung, die Gefährdung selbst der Anlage durch einen kurzen Schluss u. dgl. von Δ_1, der Klemmenspannung an der Primärmaschine, abhängt und mit deren Größe wächst, so sieht man, wie nöthig unter solchen Verhältnissen eine entsprechende Isolirung der Leitung ist. In Hinsicht der Isolirung bei großen Spannungen sagt Japing [1]) gelegentlich der Betrachtung über eine supponirte Primärmaschine mit einer elektromotorischen Kraft von 6952 Volts:

„Obgleich für einen Strom von so hoher Spannung allerdings eine sehr sorgfältige Isolation der Leitungsdrähte nothwendig, ist diese Isolation doch bereits bei den Minenzündern erreicht, durch welche man oft Ströme von weit höherer Spannung mehrere Kilometer weit zu leiten im Stande ist. Man sieht also, dass bereits mit den jetzt construirten Maschinen und mit den gegenwärtig bekannten Hilfsmitteln eine große Anzahl von Problemen der Kraftübertragung gelöst werden kann. . . . .“

Was die Details der Construction betrifft, dank denen Marcel Deprez so außergewöhnliche Resultate, darunter insbesondere die geringen Tourenzahlen, erreicht — was für den Bestand der Lager und der rotirenden Maschinentheile von größter Wichtigkeit ist — kann man mit Recht gespannt sein auf die von ihm in Aussicht gestellten weiteren Mittheilungen.

Um dem Leser einen Einblick zu bieten in die Entwicklung, welche die Lösung des Problemes der „elektrischen Kraftübertragung“ in kaum drei Jahren genommen hat — ein Problem, mit welchem der Name Marcel Deprez stets innig verknüpft sein wird — bringen wir in der nachfolgenden Tabelle eine Nebeneinanderstellung der wesentlichen Elemente und Ergebnisse — letztere theils direct auf Messungen, theils auf Annahmen beruhend — der vorzüglichsten Versuche des genialen französischen Physikers, aus welcher am besten der bis heute realisirte Fortschritt entnommen und gewürdigt werden kann.

Den Leser der „Mittheilungen“ dürfte hiebei auch interessiren, die Resultate der elektrischen Kraftübertragung bei der Ausstellung in Steyr mitverglichen zu sehen.

* * *

[1]) Elektrotechnische Bibliothek. II. Band. „Die elektrische Kraftübertragung etc.“

Versuche über elektrische Kraftübertragung	A_1^m aufgewendete, dynamometrisch gemessene, mechanische Arbeit (per Secunde) des ursprünglichen Motors (Dampfmaschine etc.), also die mechanische Secunden-Aufwandsarbeit	elektrometrisch gemessen: $A_1^{el} = \frac{JE_1}{736}$ die elektrische Secunden-Aufwandsarbeit, also jene, die in der Primärmaschine (Vordermaschine) aus der hineingesteckten mechanischen Energie A_1^m in elektrische umgewandelt wird	elektrometrisch gemessen: $A_2^{el} = \frac{JE_2}{736}$ die elektrische Secunden-Nutzarbeit, welche an der Secundärmaschine (Hintermaschine) entwickelt wird	A_2^m die mechanische Secunden-Nutzarbeit, am Bremszaum gemessen, ist die vom rotirenden Elektromotor (Secundärmaschine, Hintermaschine) entwickelte mechanische Energie	$\frac{A_1^{el}}{A_1^m}$ das elektrische Güteverhältnis der Transformation an der Primärmaschine (Vordermaschine)	$\frac{A_2^m}{A_2^{el}}$ das mechanische Güteverhältnis der Transformation am Elektromotor (Secundärmaschine, Hintermaschine)
	in Pferdekräften (HP) per 1 Secunde à 75 Sec. *kg. m* (736 Voltampères = 1 HP)					
Marcel Deprez' Versuch auf der Strecke Miesbach-München bei der elektrischen Ausstellung im königl. Glaspalast zu München, Sept. 1882[1]	(1·07?) **1·287** (nach Annahme)	[1·099] 1·159	[0·417] 0·435	**0·234**	0·90 (angenommen)	0·38
Marcel Deprez' Versuch an der französischen Nordbahn 11. Februar 1883[2]	**10·39**	8·20	3·3 (?)	**3·304** (?)	0·79	nahezu 1 (?
Marcel Deprez' auf der Strecke Creil-Paris im October 1885 vorgenommener — 1. Versuch	**75**	53·59	41·44	**35·80**	0·71	0·86
Marcel Deprez' auf der Strecke Creil-Paris im October 1885 vorgenommener — 2. Versuch	**74·9**	55·90	43·4	**40**	0·75	0·92
Versuch bei der elektrischen Ausstellung in Steyr im Jahre 1884	**13·01** (nach Annahme)	9·74	5·83	**4·08** (angenommen)	0·70 (angenommen)	0·70 (angenommen)

[1]) Nach „Officieller Bericht über die im königl. Glaspalast in München [illegible] Elektricitäts-Ausstellung, verbunden mit elektrotechnischen Versuchen". München. — Die M[illegible] Es hatten sich unterschiedliche Störungen bei den Versuchen ergeben. U. a. ist das [illegible] Annahme von $\frac{A_1^{el}}{A_1^m} = 0{\cdot}90$ mit 1·287 berechnet haben, während z. B. (Siehe Fußnote S. 213 d[illegible]

Nach Japing (Elektrotechnische Bibliothek. II. Band. „Die elektrische Kraftübertrag[illegible] elektrisches Güteverhältnis. Übrigens hätte Marcel Deprez selbst in einer späteren Publication [illegible] dessen Elemente etc. in der Tabelle in eckige Klammern gesetzt sind.

[2]) Nach Popper's „Die physikalischen Grundsätze der elektrischen Kraftübertragung" [illegible] Reserve aufzunehmen. Die Primärmaschine war vom Typ M. Deprez Nr. 20, die Secund[illegible]

$\frac{A_2^{el}}{A_1^{el}}$ das totale elektrische Güteverhältnis	$\frac{A_2^m}{A_1^m}$ das industrielle Güteverhältnis des elektrischen Arbeitstransportes, auf welchen es eigentlich ankömmt τ_i	Übertragungs-Distanz	Strom-Intensität in Ampères	Elektromotorische Kraft in Volts der Maschine		Umdrehungszahlen per Minute der Maschine		Leitung
				Primär- E_1	Secundär- E_2	Primär-	Secundär-	
		km	A	*V*				
[0·35]			[0·515] in Miesbach [0·50] in München	[1572]	[615]	[2200]	[1500]	Hin- und Rückleitung durch einen gewöhnlichen Telegraphendraht, 4·5*mm* im Durchmesser (galvanisirter Eisendraht)
0·375	**0·181**	57	0·536	1592·86	597·978	1609	707	
0·40	**0·32**	8·5	2·687	2246	904	814	595	4*mm* Eisendraht (gewöhnliche Telegraphenleitung) in der Schleife
0·77	**0·477**	56	7·21	5469	4242	190	248	Hin- und Rückleitung in der Schleife durch ein Kupfer-Kabel, von einem Querschnitt, der einem 5*mm* durchmessenden Drahte gleichkömmt
0·78	**0·534**	56	7·20	5717	4141	170	277	
0·60	**0·30**	1·3	8	896	536	820—830		2·4*mm* starker baumwollumsponnener asphaltirter Kupferdraht

unter dem Protektorat Sr. Majestät des Königs Ludwig II. von Baiern stattgehabte internationale schinen waren 2 gleiche Gramm'sche *C*.
gebremste A_1^m d. i. 1·07 offenbar unzulässig, weil kleiner als A_1^{el}, so dass wir A_1^m unter der

Notiz) Beringer hiefür durchschnittlich 0·87 acceptirte.

und ihre Anwendung in der Praxis" Seite 235) ergibt sich hinwieder 35% als wahrscheinliches totales als obere Grenze des Nutzeffectes angegeben. Japing's Berechnungen basiren auf einem Versuche,

1884. Seite 51 und 52. Wieder sind die Werte, welche mit einem Fragezeichen markirt sind, mit maschine eine modificirte Maschine Gramme, Typ *D*.

Aus Alledem geht hervor, dass man schon heute berechtigt ist, mit der elektrischen Transmission in der Praxis zu rechnen. Insbesondere dann, wenn es sich darum handelt, auf einem gegebenen engen Raum große Kraft zu entwickeln — gar mancher anderen Gelegenheit gar nicht zu gedenken — wird es sich empfehlen, von der elektrischen Transmission Gebrauch zu machen, da man an irgend einem anderen Punkte, in passender Entfernung und Lage beliebige Kräfte zum Angriff bringen kann. Die Aufgaben im Minenwesen, wie Bohren u. dgl., sind ganz danach angethan, den Ingenieur auf die elektrische Transmission hinzuführen. So ist auch — um nur der Bestrebungen von Civiltechnikern in dieser Hinsicht zu gedenken — thatsächlich schon 1884 in der „Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen", Nr. 23, unter den verschiedenen Verwendungen der Elektricität beim Bergbau- und beim Hüttenbetrieb [1]) der elektrische Betrieb von Bohrmaschinen u. dgl. in Vorschlag gebracht worden.

Der Militärtechniker benützt stets die Mittel seiner Zeit. Hat sich die Elektricität demselben successive schon zu verschiedenen Zwecken, wie Minenzündung, elektrische Beleuchtung und Signalisiren, dienstbar gemacht, so ist es nur natürlich, dass der Militär sich frägt, ob ihm nicht auch aus der elektrischen Transmission von Kraft ein neues Hilfsmittel erwachsen ist.

Er hat dabei dem Civiltechniker gegenüber sogar das voraus, dass er in gewissen Fällen des Krieges die Rentabilität gar nicht zu berücksichtigen braucht. Dass die elektrische Transmission mit hohen Spannungen arbeitet, welche für die Anlage und das Personal gefährlich werden können, ist zwar eine unangenehme Beigabe derselben, dürfte aber der Anwendung dieser Kraftübertragung in vielen Fällen ebensowenig im Wege stehen, als die Gefahren einer überseeischen Reise dem — Weltverkehr.

Die Frage der militärischen Bedeutung der elektrischen Kraftübertragung an sich ist durchaus nicht neu: wir brauchen in dieser Hinsicht — um nicht noch weiter zurückgreifen zu müssen — bloß den „Bericht über die elektrotechnische Ausstellung zu Paris 1881" [2]) hervorzuheben, oder das im Laufe dieses Jahres erschienene Werk Giese's: „Militärische Verwendung der Elektricität als Licht und Kraft. Elektrischer Betrieb neuer Festungs- und Belagerungs-Maschinen". Dass wir die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf dieses Thema erneuert hinlenken, wird durch Marcel Deprez' kurze Note an die französische Akademie der Wissenschaften hinlänglichst motivirt sein.

Hauptmann Klotzmann.

Kleine Notizen.

Schießversuche des „Hercules" zu Portland gegen ein Küstengeschütz in Moncrieff'scher Verschwindungs-Lafette (November 1885. Ende November d. J. wurden zu Portland Schießversuche gegen ein in einer Verschwindungs-Lafette, System Moncrieff, installirtes Küstengeschütz durchgeführt, e

[1]) Siehe diese „Mittheilungen", Jhrgg. 1885, Notizen, Seite 44.

[2]) Siehe diese „Mittheilungen", Jhrgg. 1883, Größere Aufsätze, Seite 5. Verfasser: Hauptmann des Geniestabes Filipp Hess.

zu erfahren, welche Aussicht derart lafettirten schweren Küstengeschützen gegenüber ein Schlachtschiff habe.

Diese Versuche bilden gleichsam eine Fortsetzung der im August des vorigen Jahres vom „Sultan" durchgeführten Beschießung der auf der Insel Inchkeith [1]) nächst Edinburgh erbauten Bankbatterien und deren Geschütze. Das bei Portland, diesmal von den Geschützen des „Hercules" beschossene Geschütz war in einer Verschwindungs-Lafette, System Moncrieff, wie deren mehrere für die Colonien in Australien auf Grund einer im Laufe des October l. J. zu Shoeburyness mit befriedigendem Erfolg durchgeführten Erprobung angenommen wurden, installirt. Rohr und Bedienung waren jedoch nur markirt.

Um den Versuch in gefechtsmäßiger Weise durchzuführen, wurden Anstalten getroffen, das Geschütz wie zum Schusse zu heben und sodann wieder — unter der Einwirkung des Rücklaufes — verschwinden zu lassen. In der Feuerposition blieb es jedesmal durch 30 Secunden, in der Ladestellung 2·5 Minuten.

Die Bedienungsmannschaft bleibt hiebei stets unten und geschützt, mit einziger Ausnahme des Kopfes des Richtenden in der kurzen Zeit dieser Operation.

Die Armirung des „Hercules" bestand, nebst seinen 10zöll. (25·4*cm*) Vorderlad-Geschützen und einer bloß temporär am Vordercastell placirten 70 Centner schweren Haubitze, aus einer 6pfünd. Schnellfeuer-Kanone, zehn 4läufigen Nordenfelt-Mitrailleusen 1zöll. Calibers und der üblichen Anzahl Gewehrcaliber-Mitrailleusen in den Tops und auf Deck.

Um den Einfluss des Rauches auf das Schießen kennen zu lernen, wurden während der Beschießung des Küstengeschützes aus der Schnellfeuer-Kanone und den Mitrailleusen, von den schweren Geschützen des „Hercules" pro Minute je 4 Blindschüsse abgegeben, endlich neben dem Küstengeschütze, behufs Schussanzeige desselben, im Momente seines Verschwindens Pulverpatronen elektrisch abgefeuert.

Am ersten Versuchstage wurde die Beschießung des Zieles von der aus der Schnellfeuer-Kanone und den 10 Mitrailleusen gebildeten Backbord-Batterie durch 10 Minuten, während welcher das Küstengeschütz viermal durch je eine halbe Minute über der Brustwehre sichtbar blieb, bewirkt, wobei „Hercules" vor Portland-Bill in einer Entfernung von $^3/_4$ Meilen (ungefähr 1·2*km*) manövrirte. Obwohl das Rohrmodell mehrmals getroffen wurde, konnte man doch, wie seinerzeit bei den Versuchen von Inchkeith, die Folgerung ziehen, dass dasselbe nicht gefechtsunfähig geworden wäre, es sei denn durch das Eindringen eines der 1zöll. Stahlgeschosse der Mitrailleusen in die Bohrung, wodurch — wie sehr wahrscheinlich — beim nächsten Schusse ein Zerspringen des Rohres herbeigeführt werden dürfte. Die Bedienung war infolge ihrer Aufstellung in der Vertiefung vollkommen unversehrt; dagegen war der Boden um das Geschütz herum, wegen des ausgezeichneten Feuers der Schiffs-Artillerie, von den 1zöll. Stahlgeschossen so durchfurcht und durchsiebt, dass auf dem oberen Terreplein Niemand hätte bestehen können.

Das Ergebnis dieses Tages sprach daher vollkommen zu Gunsten des Verschwindungs-Systems.

Am folgenden Versuchstage wurde die Beschießung aus den 10zöll. Vorderlad-Kanonen aus der Entfernung von $1^1/_2$ Meilen [2]) mit 15 Shrapnels und der normalen Patrone fortgesetzt. Die Wirkung dieser Geschosse gegen das Geschütz in der Verschwindungs-Lafette war indes weniger zerstörend als die der Schnellfeuer-Kanone und Mitrailleusen, vielleicht deshalb, weil das Schiff in Fahrt feuerte und die genaue Bestimmung der Tempirlänge der Shrapnelzünder unter diesen Verhältnissen für die Beschießung eines einzigen Geschützes zu schwierig ist, oder weil vielleicht die Zeitzünder selbst nicht correct functionirt hatten.

Eine Beschießung desselben Zieles mit 10zöll. Zündergranaten hatte gleichfalls kein gutes Resultat ergeben.

Die beabsichtigte Beschießung des Küstengeschützes aus der Haubitze mit Shrapnels aus der Entfernung von 3000 Yards — wovon man, bei hohen Winkeln, eine vernichtende Wirkung gegen die Geschützbedienung erwarten könnte — musste infolge ungünstigen Wetters und unruhiger See unterbleiben.

(*„Army and Navy Gazette"* vom 28. November 1885.)

---

[1]) Siehe diese „Mittheilungen", Jahrgang 1881, Notizen, Seite 305. A. d. R.

[2]) Englisch.

Die Verwendung elektrischen Lichtes für Kriegszwecke[1]. Das „Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres“[2]) bringt einen Auszug aus einem im russischen Artillerie-Journal veröffentlichten Aufsatz über die Verwendung des elektrischen Lichtes für Kriegszwecke, welcher eine Zusammenstellung der bei den Versuchen in den verschiedenen Staaten gewonnenen Resultate enthält:

1. Es ist der ganze von den Lichtstrahlen durchlaufene Weg (als directe und als von dem beleuchteten Gegenstande reflectirte) in Rechnung zu ziehen. Wenn z. B. beleuchtete Personen auf eine gewisse Entfernung noch kleinen Druck lesen können, so ist dies an und für sich wertlos, da ein entfernter Beobachter dieselben vielleicht gar nicht oder nur sehr undeutlich sehen kann.

Bezügliche Versuche ergaben 1879 in Frankreich als Grenzen der Entfernung für die Verwendbarkeit elektrischen Lichtes folgende Zahlen:

Entfernung des beleuchteten Gegenstandes		Gesammtweg der Lichtstrahlen
von der Lichtquelle	vom Beobachter	
Meter		
8000	50	8050
7800	100	7900
6000	600	6600
1500	4300	5800

Andere Versuche[3]) ergaben:

Entfernung des beleuchteten Gegenstandes		Gesammtweg der Lichtstrahlen
von der Lichtquelle	vom Beobachter	
Meter		
6000	3900	9900
3400	6500	9900
4000	6500	10500
6000	4500	10500

2. Der Beobachter muss seitwärts des Lichtkegels sich an einem möglichst niedrigen Platze befinden; er darf selbst den leuchtenden Punkt nicht sehen, auch dürfen die Lichtstrahlen nicht in seiner Nähe den Erdboden erleuchten. Mit der Lichtquelle muss er telephonisch oder telegraphisch (elektrisch oder optisch) verbunden sein, oder sich dahin mittels der Stimme verständigen können. Die Aufnahme seiner Weisungen hat durch eine andere als die die Lichtquelle bedienende Person zu erfolgen, da letztere mit der Bedienung des Apparates vollauf zu thun hat.

3. Hohe Lage des leuchtenden Punktes verkleinert die die Beobachtung erschwerenden Schatten. Dasselbe geschieht durch Anwendung zweier Apparate; in

[1]) Unter II. Die elektrische Beleuchtung, S. 389 u. ff., Punkt „G. Kriegstechnische Verwendungen des elektrischen Lichtes“ des Artikels „Bericht über die elektrotechnische Ausstellung in Paris 1881“ von Hauptmann Filipp Hess des Geniestabes („Mittheilungen“, Jhrgg. 1882, Grüson-Aufsätze) ist dieser Gegenstand sehr eingehend behandelt. Vorliegende Notiz kann als Résumé aus diesem Berichte angesehen werden, ergänzt durch mehrere weitere Erfahrungen. A. d. R.

[2]) April-Heft 1885.

[3]) Die Beleuchtung war noch so stark, dass nach den Gegenständen gezielt werden konnte

letzterem Falle ist indessen ein noch zu ermittelndes Verhältnis der Abstände beider Lichtquellen von dem beleuchteten Körper nothwendig, da sonst eventuell die Beleuchtung geschwächt anstatt verstärkt wird[1]).

4. Zur Absuchung eines Terrains, d. h. zum Auffinden von Zielen mittels elektrischen Lichtes empfiehlt sich die Anwendung von Reflectoren mit Zerstreuungsvorrichtung; zur Beleuchtung bereits entdeckter Ziele oder solcher, deren Lage bekannt ist, die von Reflectoren ohne Zerstreuungsvorrichtung.

Bei den bezüglichen österreichischen Versuchen in Pola und den englischen in Portsmouth (1879) stellte sich die gute Verwendbarkeit der ersteren bis auf 2000*m* heraus; ein Vorzug derselben ist die große Breite des erleuchteten Terrainstreifens; dieselbe betrug auf 2400*m*, bei einem Zerstreuungswinkel von 6·42′, 700*m* (gegen 100*m* bei Anwendung von Reflectoren ohne Zerstreuungsvorrichtung); außerdem schützt die Vorrichtung den Lichtbogen vor dem Winde, der die Beleuchtung derart stören kann, dass bei Verwendung von Reflectoren ohne Zerstreuungsvorrichtung die Lichtquelle eventuell mit einer flachen Glasscheibe verschlossen werden muss.

5. Übung erweitert die Erleuchtungs-, bezw. Beobachtungssphäre derart, dass auch bei gleich guter Beschaffenheit der Augen ein Geübter weiter sieht als ein Laie.

6. Von wesentlichem Einfluss ist die Farbe der beleuchteten Gegenstände: weiße und helle sind gut und leicht erkennbar; je dunkler die Farbe, desto schlechter

Benennung der Maschine	Art des Reflectors	Art der Beobachtung	Erfolg der Beobachtung														
			685*m*			914*m*			1143*m*			1372*m*			Mühle, 1430*m*	Kirchberg, 1680*m*	Fort, 3200*m*
			weiße	rothe	blaue	weiße	rothe	blaue	weiße	rothe	blaue	weiße	rothe	blaue			
			Leute														
1. Zwei Gramm'sche Maschinen *AG* zu 500 *becs Carcel*, vereint parallel wirkend	Mangin'scher, 0·60*m* Durchmesser, mit Handregulator	Mit bloßem Auge	*D*	*D*	*S*	*D*	—	—	—	—	—	—	—	—	*D*	*D*	—
		Mit dem Fernrohr	*D*	*D*	—	*D*	*D*	*S*	—	—	—	*D*	—	—	—	—	—
2. Zwei Maschinen Siemens'scher Art D_2, vereint parallel wirkend	Siemens-Sautter (katadioptrische Laterne) mit selbstthätiger Lampe	Mit bloßem Auge	*D*	—	*S*	*D*	—	—	*D*	—	—	*U*	—	—	*D*	—	—
		Mit dem Fernrohr	*D*	*D*	—	*D*	—	—	*D*	—	—	*U*	—	—	—	—	—
		Mit bloßem Auge	*D*	*G*	—	*D*	—	—	*D*	—	—	*S*	—	—	—	—	—
		Mit dem Fernrohr	*D*	—	—	*D*	—	—	*S*	—	—	—	—	—	*D*	*S*	—
3. Gramm'sche Maschine *D Q* (?) zu 4000 *becs Carcel*	Mangin'scher von 0·90*m* Durchmesser, Handregulator mit schiefen Winkeln	Mit bloßem Auge	*D*	*D*	—	*D*	*D*	—	*D*	*D*	—	*D*	*D*	—	*G*	*D*	*U*

Abkürzungen: *D* = deutlich; *S* = schlecht; *G* = genau; *U* = ungenau.

[1]) Dies bedarf auch nach Ansicht des russischen Autors noch der Bestätigung durch Versuche.

sind die Gegenstände zu sehen. 1879 wurde in Portsmouth folgender Versuch gemacht:

Auf der äußersten Spitze einer Landzunge war ein elektrischer Apparat aufgestellt, der von 900 bis 1000*m* ab drei sich dem Lande nähernde Boote beleuchtete: ein weißes, ein polirtes, ein drittes, vollkommen schwarzes (Bemannung hatte schwarze Kleider, Gesicht und Hände derselben waren geschwärzt, ebenso die Ruder). Das weiße und das polirte Boot waren sehr gut zu sehen; das schwarze wurde erst auf 500 bis 600*m* bemerkt, u. zw. nur durch den Schein des beim Rudern aufgespritzten Wassers; von 400*m* ab wurde es sichtbar wie ein Lichtfleck, die Umrisse sah man nur sehr undeutlich; genau erkannte man die Farbe des Anstrichs erst auf 10*m*. Der bezügliche Bericht gibt über die Art dieses schwarzen Anstrichs keine Aufklärung, wahrscheinlich hatte die Farbe fluorescirende Eigenschaften.

Bei englischen Versuchen wurden Gruppen von je sechs Menschen auf verschiedenen Entfernungen beleuchtet, von denen je zwei weiß, je zwei roth und je zwei blau angezogen waren. Der Versuch erfolgte auf einer großen, durch einen Höhenkamm begrenzten Wiese, auf der sich eine Mühle und ein Kirchthurm befanden. Die Resultate dieses Versuches gibt die Tabelle Seite 221.

7. Versuche in Cherbourg haben die Möglichkeit bewiesen, mittels elektrischen Lichtes das Vorgehen feindlicher Schiffe zu erschweren, resp. zu verhindern. Hier versuchten sieben kleine Dampfboote bei einer Breite der Einfahrt von 1700*m* in den Hafen einzulaufen. Die Einfahrt wurde mittels eines Reflectors von 0·40*m* Durchmesser mit einer Zerstreuungsvorrichtung in horizontaler Richtung von 12 Grad beleuchtet; in den Hafen konnten nur zwei Dampfboote gelangen, die übrigen fünf waren, da es glückte, sie fortwährend im Lichtkegel zu erhalten, nicht im Stande, ihren Cours fortzusetzen, und mussten halten. Ähnliche Fälle wurden wiederholt beobachtet; um indessen zu einwandfreien Resultaten zu gelangen, ist eine Fortsetzung derselben unbedingt erforderlich. Sollte sich hiebei die Fähigkeit des elektrischen Lichtes herausstellen, Schiffe in engen Passagen zum Halten zu zwingen, so würde damit der Küstenvertheidigung, speciell der Artillerie, ein großer Dienst geleistet sein.

8. In Österreich wurden Versuche mit elektrischem Licht als Gegenmittel gegen die Beleuchtung von Seiten des Feindes angewendet; dadurch, dass man senkrecht zu jenem Lichtkegel, durch den man selbst beleuchtet wird, seinerseits elektrisches Licht zur Wirksamkeit bringt, soll gleichsam ein Schleier entstehen, hinter dem man gegen Sicht geschützt ist.

9. Die elektrische Lichtquelle ist einer Gefährdung oder Zerstörung durch Infanterie- oder Artilleriefeuer nicht ausgesetzt; sie bildet ein nicht zu erhaschendes Ziel, indem sie die Augen der Zielenden blendet; die hohe Lage des leuchtenden Punktes gibt zu Täuschungen beim Schätzen der Entfernung, wie beim Beobachten der auf sie abgegebenen Schüsse Veranlassung; jede Bewegung mit der Lichtquelle in verticaler Richtung macht den Richtenden irre, horizontale Bewegungen derselben bringen das Ziel ihm außer Sicht; zeitweises Erlöschenlassen und wieder in Thätigkeit Setzen des elektrischen Lichtes erhöht die Täuschung. Ein Schießen zweier Kosaken-Batterien auf der kaukasischen Schießschule nach einer hoch aufgestellten Lampe mit Reflector auf 1350*m* war völlig resultatlos; Weit- und Kurzschüsse waren nicht zu unterscheiden; es sah so aus, als ob alle Geschosse in der Nähe des Zieles crepirten.

Eine zufällige Beschädigung ist nicht anzunehmen.

10. Die Klagen über Unregelmäßigkeiten in der Wirkung der Maschinen und Reflectoren sind meistentheils unbegründet; die bezüglichen Mängel können bei genügender Vertrautheit mit der Construction und den Gesetzen der Wirkung meist an Ort und Stelle beseitigt werden.

11. Differentiallampen, elektrische Kerzen und elektrisches Glühlicht können in Festungen zur Erleuchtung der Höfe, vorgeschobenen Werke, Gräben, Pulvermagazine, Caponnièren u. s. w. mit Nutzen verwendet werden.

12. Im Festungs- und Belagerungskriege sind kräftige, bewegliche elektrische Leuchtapparate unbedingt erforderlich; nur in einzelnen Fällen wird die Lichtquelle einen festen Standpunkt haben können. Eine große Lichtstärke kann man mit leichten Apparaten nur durch schnelle Umdrehungsgeschwindigkeiten erreichen; dadurch erfolgt eine zeitige Abnützung derselben. Beweglichkeit und Wirkung stehen auch hier im Gegensatz.

Major Armstrong schlägt deshalb vor, in den Festungen an ungefährdeten Stellen feststehende Elektricitäts-Generatoren zu errichten und diese durch ein Netz von Leitungen mit all den Orten zu verbinden, wo die Anwendung elektrischen Lichtes im Kriegsfall nöthig erscheint.

Die Franzosen schlagen vor, längs des Wallganges oder an der Sohle desselben Schienenwege zu bauen, auf denen die elektrischen Maschinen heranfahren können, um damit mittels einer kurzen Leitung die bezüglichen Lampen an beliebigen Orten in Thätigkeit treten lassen zu können.

Letzteres Verfahren wird als das zweckmäßigere bezeichnet, da das erstere sehr lange Leitungen erfordert, die einen großen Verlust an Leuchtkraft mit sich bringen (nach Fontaine beträgt bei einer Verlängerung der Leitung von 100*m* auf 2000*m* bei 10*mm* Durchmesser der Verlust 61 Procent.)

(„Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres.")

Zalinski's submarines Boot. Während in Dänemark unter der Intervention von Officieren und Ingenieuren aller seefahrenden Nationen die endgiltigen Versuche mit dem Nordenfelt'schen unterseeischen Torpedoboot durchgeführt werden [1]), beschäftigt man sich in den Vereinigten Staaten mit einem anderen Boot-Typus, welcher gleichsam eine Verkleinerung des englischen „Polyphemus" [1]) bildet und vom Artillerie-Lieutenant Zalinski in Vorschlag gebracht wurde. Die „*Army and Navy Gazette*" vom 5. September gibt uns eine genügend detaillirte Beschreibung dieser Erfindung, um uns von derselben eine ausreichende Vorstellung über deren Wert und deren Chancen für den Erfolg machen zu können.

Lieutenant Zalinski hat es nicht versucht, die großen Schwierigkeiten der sogenannten unterseeischen Schiffahrt zu überwinden; er hat sich begnügt, jene Mittel anzuwenden, welche sein Boot nahezu unsichtbar und folglich unverwundbar machten. Um dieses Ziel zu erreichen, hält er dasselbe so weit als nöthig untergetaucht und versieht es mit jenen Vorrichtungen, welche demselben das Erscheinen auf der Oberfläche des Wassers nach Belieben gestatten.

Das Boot hat natürlich die Gestalt einer Cigarre und trägt nur einen Thurm, welcher nie vollkommen überschwemmt sein soll. Als Motor dient eine Schraube, welche durch Dampf betrieben wird. Der Wasserdampf wird durch die Verbrennung von Petroleum (*huile minérale*) erzeugt. Das amerikanische (?) Journal unterlässt es, die Einrichtung zu beschreiben, mittels welcher das Boot versenkt und wieder gehoben werden kann, behauptet aber, dass die Schwimmfähigkeit von dem Augenblicke an sichergestellt ist, als die tauchende Kraft zu wirken aufhört. In dieser Hinsicht ist das Zalinski'sche Boot dem Nordenfelt'schen gleich, anderseits aber soll das erstere successive Torpedos und Geschützprojectile lanciren.

Dem Projecte zufolge trägt der sich drehende Thurm eine pneumatische 25*cm* Kanone. Diese Kanone befindet sich derzeit in Construction, u. zw. basirt auf die gelungenen Versuche des Vorjahres mit einem Geschütze kleineren Calibers, welches mittels comprimirter Luft Geschosse mit Dynamit-Sprengladung lancirte [2]). Statt des Dynamits sollen die Projectile der neuen Kanone 60 bis 90*kg* Sprenggelatine als Sprengladung erhalten. [Siehe auch Fußnote [3]). A. d. R.] Während des Schießens soll das Boot so viel als nöthig auf der Wasseroberfläche erscheinen, nach abgegebenem Schuss aber sogleich wieder untertauchen.

Das Boot soll außerdem mit automobilen Torpedos versehen sein, welche bestimmt sind, an den Rumpf des verfolgten Fahrzeuges angehängt zu werden; es besitzt auch einen Sporn, von welchem es nach Bedarf Gebrauch machen kann. Weiters wird die Lafette (?) der Kanone mit einer scharfen Klinge versehen sein, um die dem Boot sich entgegenstellenden Hindernisse zu zerschneiden. Das in Rede stehende Boot wurde im Fort Lafayette am Hudson construirt und vor kurzem vom Stapel gelassen [3]).

---

[1]) Siehe über diese beiden Versuchs-Objecte die „Mittheilungen" l. J. Notizen, Seite 187 resp. 184. A. d. R.

[2]) Über Schießen von Dynamit mit comprimirter Luft, welches hier gemeint ist, siehe „Mittheilungen" Jhrgg. 1884, Notizen, Seite 189 u. ff. A. d. R.

[3]) Das Boot ist aus Holz und Eisen construirt, 15*m* lang, hat 2·80*m* größte Breite. Das Thürmchen hat 45*cm* Durchmesser, ragt bloß 25*cm* aus dem Wasser und dient dem Kapitän als Auslug. Die pneumatische 25*cm* Kanone soll mit 100*kg* Dynamit geladene Geschosse bis auf 700*m* werfen. („*Revue d'artillerie.*")

In Anbetracht dessen, dass der „Polyphemus" bereits das Beispiel gegeben, w- ein Schiff in der Wasseroberfläche bewegt wird, und Nordenfelt gezeigt hat, wie m- nach Belieben ein Schiff untertauchen und heben kann, wäre ein allenfallsiges Mi-lingen des neuen amerikanischen Projectes nur einem Fehler in der Detailausführu- zuzuschreiben. Das neue Boot benöthigt die Geschwindigkeit der gewöhnlich- Torpedoboote nicht, da es infolge der kleinen Dimensionen und der nahezu erreicht- Unsichtbarkeit beinahe unverwundbar ist. Sollte die Construction der pneumatisch- Kanone misslingen, so könnte man dieselbe durch eine gewöhnliche ersetzen, da d- Problem, auch mit solchen „Dynamit-Hohlgeschosse" zu werfen, bereits gelöst i- Der 12*cm* Mörser, mit welchem in der Schweiz auf 4000*m* Versuche gemacht wurde könnte diesen Ersatz bieten. Man hätte somit für die Vertheidigung und den Ang- der Küsten Hilfsmittel von großer Macht, welche die großen Panzerschiffe und d großen Geschütze unnütz machten.

Die letzte Nummer der „*Army and Navy Gazette*" bringt die Nachricht, da dem neuen Boot gelegentlich des Stapellaufes ein Unfall widerfuhr. Der Rumpf stinämlich gegen einen Brückenpfeiler und wurde leck. Das Boot schlug um, wur- jedoch wieder aufgerichtet. Der Schaden lässt sich beheben; es tritt also nur e- zeitliches Hinausschieben der Versuche ein.

(Auszugsweise nach „*L'avenir militaire*" Nr. 1034.)

Italien. 7*cm* stählerne Lafette mit Kautschuk-Puffer zur Hemmung des Rücklaufes. Das italienische Kriegs-Ministerium hat eine 7*cm* Lafette mit Stah- blechwänden sanctionirt.

Dieselbe ist ähnlich, wie unsere 8*cm* Lafette M. 1875 construirt und enthä- im Lafettenkasten einen Kautschukpuffer, welcher mittels eines Querbolzens mit d- Achsmitnehmern verbunden ist, und dessen Aufgabe darin besteht, den Rückst aufzunehmen und den Rücklauf zu hemmen.

(„*Giornale d'artiglieria e genio*".)

Das lenkbare Luftschiff von Chalais-Meudon[1]). Am 25. August d. J hat Capitaine Renard mit seinem bekannten Luftschiff eine Fahrt unternommen, b- welcher er eine neue, theilweise modificirte elektrische Batterie und ein verbesser- Steuerruder verwendete. Die Gondel hatte ebenfalls eine Abänderung erfahren, d- darin bestand, dass deren vordere Spitze durch ein System von Gegengewichten, nachdem es sich um das Steigen oder Fallen des Luftschiffes handelte, nach aufwärt- gehoben oder nach abwärts geneigt werden konnte. Der Aufstieg des Luftschiffes erfolgte am genannten Tage gegen 4 Uhr nachmittag und konnte, obgleich ein genügend starker Wind vorherrschte, sowohl ein häufiger Wechsel in der Flugrichtung als au- der Abstieg an dem schon vorher bestimmten Orte bewirkt werden.

Am 22. September 4 Uhr 30 Minuten nachmittags erfolgte abermals ein Aufstieg mit diesem Luftschiff, wobei Capitaine Renard von seinem Bruder begleitet war. Er konnte die Fahrt, gegen den als ziemlich stark zu bezeichnenden Wind ankämpfend, in der Richtung auf Paris nehmen und bis über Billancourt nächst Point-du-Jour gelangen.

Um 5 Uhr 20 Minuten sahen Beobachter das Luftschiff Kehrt machen und sich in einer vollkommen geraden Linie auf den Ort des Aufstieges — der durch einen kleinen gefesselten Ballon markirt war — zurück bewegen. Zwanzig Minuten später, und nach einem höchst einfachen, elegant durchgeführten Manöver wurden von den Luftschiffern den bereitstehenden Genie-Soldaten der Anker zugeworfen und der Abstieg bewirkt. („*Rivista d'artiglieria e genio*", October-Heft.)

Erste Fahrt mit dem Aërostaten der russischen Luftschiffahrts-Abtheilung (Petersburg, 6./18. October 1885). Am 6./18. October fand die erste Fahrt des von der russischen Heeresverwaltung in Paris angekauften Luftschiffes (Aërostaten) statt. Der Ballon wurde in Petersburg in 42 Minuten mit Leuch-

[1]) Siehe diesbezüglich „Mittheilungen" Jhrgg. 1884: „Das lenkbare Luftschiff von Renard und Krebs" Gr. A. S. 457; dann Notiz S. 266 „Die zweite Auffahrt mit dem Meudoner Luftballon a- 12. September 1884".

gas gefüllt und stieg um 1¼ Uhr nachmittags bei schönem Wetter und + 3° Réaumur auf.

An der Fahrt nahmen der Commandant des Cadres der Luftschiffahrts-Abtheilung, Porutschik Kowanko, ein zweiter Officier, sowie der Luftschiffer Rudolf theil.

Der Ballon erhob sich schnell auf 1400*m* Höhe und trieb dann mit einer Geschwindigkeit von 10*m* in der Secunde gegen Südosten. Zweimal ließ man den Ballon bis auf 400*m* sinken, sodann erhob er sich bis auf 2225*m*, in welcher Höhe die Temperatur — 10° betrug.

Nach fünfstündiger Fahrt langte der Ballon in Nowgorod an, hatte somit einen Weg von 158 Werst (160^{km}) zurückgelegt. („Russ. Invalide.")

Apparat zum Messen des Widerstandes von Blitzableitungen. Dieser Apparat ist von den Gebrüdern Siemens construirt und hat im Principe folgende Einrichtung:

Ein Magneto-Inductor ist in einem hölzernen Kästchen placirt, in welches am Boden eine Schublade eingeschoben werden kann. In derselben ist ein Neusilberring mit einer Eintheilung, an welcher ein Zeiger schleift, befestigt; dieser Zeiger dient gleichzeitig als Stromschlüssel. Ein kleines Galvanometer und vier Klemmen, bezeichnet L, B, B und E, befinden sich gleichfalls auf der Platte, ein constanter Widerstand in dem Kästchen.

Soll eine Blitzableitung geprüft werden, so wird die Klemme L (Leitung) mit der Spitze des Blitzableiters verbunden, jene E mit der Erde, die Klemmen B aber mit der Batterie. Durch Drehen an der Handhabe des Magneto-Inductors wird ein Strom erregt, der durch Niederdrücken des Zeigers auf den Neusilberring durch die Leitung, das Galvanometer und, in entsprechendem Sinne, durch den Widerstand gesendet wird. Ergibt sich am Galvanometer ein Ausschlag, so ist der Zeiger am Neusilberring so lange zu verschieben, bis dieser Ausschlag gleich Null geworden ist. Die Eintheilung des Neusilberringes ist derart eingerichtet, dass die Stellung des Zeigers in dem Augenblicke, als das Galvanometer auf Null weist (bei activirtem Apparate) direct den Widerstand der Leitung in Ohms angibt. Das ganze Gewicht des Apparates beträgt 8½ Pfund.

Um die Unbequemlichkeit der Befestigung einer Leitung an der Spitze eines Blitzableiters zu vermeiden, wird empfohlen, schon bei der Errichtung desselben hiefür in der Art Vorsorge zu treffen, dass ein Kupferkabel als zweite Leitung von der Spitze zur Erde führe. An einem geeigneten Punkte ist die Verbindung dieses Kabels mit der Erde ausschaltbar und kann die Verbindung zum Apparat leicht hergestellt werden. („*Scientific American Supplement*" Nr. 459. 1884.)

Die Conferenz zur Bestimmung des ersten Meridians. Die Conferenz versammelte sich am 1. October in Washington. Dieselbe war von folgenden Regierungen beschickt: Österreich-Ungarn, Brasilien, Columbia, Costarica, Dänemark, Frankreich, Deutschland, Großbritannien, Guatemala, Hawaii, Italien, Japan, Mexiko, Niederlande, Paraguay, Russland, San Domingo, San Salvador, Spanien, Schweden und Norwegen, Schweiz, Türkei, Venezuela und den Vereinigten Staaten.

Der Meridian von Greenwich wurde als Erster vorgeschlagen und nach längerer Debatte beschlossen, denselben den betheiligten Regierungen zur Bestimmung als solchen zu empfehlen. Von demselben soll nach Ost und West von 0 bis 180 Grad gezählt werden.

Von den 24 vertretenen Staaten stimmten 21 für diesen Beschluss, San Domingo dagegen; Frankreich und Brasilien enthielten sich der Abstimmung.

(„*Scientific American*" Nr. 17. 1884.)

Sanitäts-Verhältnisse des k. k. Heeres im Monate October 1885.

Mit Ende September 1885 waren krank verblieben	6.123	Mann
Im Monate October 1885 sind erkrankt	27.161	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	106	
Von den Erkrankten wurden an Sanitäts-Anstalten übergeben	9.002	Mann
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	43	
Im Monate October 1885 sind beim Krankenstande in Abgang gekommen:		
in den Kasernen und eigenen Wohnungen Behandelte	14.596	Mann
„ „ Sanitäts-Anstalten Behandelte	8.139	„
Zusammen	22.735	Mann
darunter als:		
genesen	19.474	Mann
infolge von Krankheiten gestorben	103	„
entsprechend ‰ des Verpflegsstandes	0·40	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	10.549	Mann
und zwar: in den Kasernen und eigenen Wohnungen	2.428	„
„ „ Sanitäts-Anstalten	8.121	„

Bei den in Abgang gekommenen 22.735 Mann waren an behandelten Krankheiten und an Todesursachen bemerkenswert:

	Krankheitsfälle	Todesfälle		Krankheitsfälle	Todesfälle
Scorbut	14	—	Acuter Bronchial-Katarrh	1322	—
Darm-Typhus	126	31	Lungen-Entzündung	94	10
Wechselfieber und Wechselfieber-Siechthum	1115	—	Rippenfell-Entzündung	75	3
Blattern	22	4	Magen-Katarrh	1494	—
Tuberculose der Lungen	67	15	Acuter Darm-Katarrh	1030	—
Katarrh d. Augen-Bindehaut	884	—	Venerische und syphilitische Krankheiten	1544	—
Trachom	259	—	Wunddruck der Füße	1538	—

Die Erkrankungen, der Zugang in den Sanitäts-Anstalten und die Todesfälle infolge von Krankheiten berechnen sich in den einzelnen Militär-Territorial-Bezirken in ‰ des Verpflegsstandes wie folgt:

Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle	Militär-Territorial-Bezirk	Erkrankungen	Zugang in den Sanitäts-Anstalten	Todesfälle
Wien	112	36	0·38	Krakau	106	43	0·51
Graz	123	47	0·52	Budapest	130	49	0·27
Innsbruck	97	25	0·53	Pressburg	108	51	0·13
Zara	107	45	0·25	Kaschau	97	51	0·32
Prag	97	34	0·27	Temesvár	120	57	0·32
Josefstadt	110	41	0·42	Hermannstadt	113	54	0·24
Brünn	113	31	0·50	Agram	98	51	0·18
Lemberg	112	61	0·23	Sarajevo	78	32	0·63

Außerdem sind noch vorgekommen:
18 Selbstmorde, 5 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

BÜCHER-ANZEIGE.

Inhalts-Verzeichnis

zur Abtheilung:

„Bücher-Anzeige".

Seite

Wolozkoi. Die Patronenfrage. Eine taktische Studie (in russischer Sprache). 1
Waldstätten, Johann Freiherr von. Technik des angriffsweisen Gefechtes der Infanterie 10
Bronsart von Schellendorf. Der Dienst des Generalstabes. Neu bearbeitet von Meckel 11
F. Lo Forte. Die Luftschiffahrt und ihre militärische Bedeutung 14
Hohenlohe-Ingelfingen, Kraft Prinz zu. Militärische Briefe. I. Über Cavallerie 16
Goltz, Colmar Freiherr v. der. Das Volk in Waffen (3. Auflage) 18
Rothpletz, E. Die Terrainkunde 19
Engerth, Wilhelm Freiherr von. Das Schwimmthor zur Absperrung des Wiener Donau-Canales 22
Almanach für die k. k. Kriegsmarine 1885 23
Galster, C. Die Schiffs- und Küstengeschütze der deutschen Marine 27
Popper, Josef. Die physikalischen Grundsätze der elektrischen Kraftübertragung 28
Beringer, A. Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Übertragungssystemen 28
Excursions-Bericht der k. k. Artillerie-Cadeten-Schule 29
Beck, v. B. Über die Wirkung der modernen Gewehrprojectile, insbesondere der Lorenz'schen verschmolzenen Panzergeschosse, auf den thierischen Körper 31
Bechtel, Kilometerzeiger zu den allgemeinen und Militär-Tarifen der österreichisch-ungarischen Eisenbahnen 34
Neues vom Büchermarkte im I. Semester 1885 35
Compoundgeschoss Lorenz 40
Rollinger, Leopold. Vorträge über Festungskrieg 41
Sauer, Karl Theodor. Über Angriff und Vertheidigung fester Plätze 42
Chavanne, Dr. Josef. Physikalisch-statistischer Handatlas von Österreich-Ungarn 51
Roczek, Albrecht. Rechenschieber sammt Gebrauchsanweisung zur Auflösung rechtwinkeliger Dreiecke 55
Grief, J. B. Anleitung zur Errichtung und Instandhaltung oberirdischer Telegraphen- und Telephon-Linien aus L. Weiller's Pat. Silicium-Bronze-Draht 56
Braccialini Scipione. Sulla pratica soluzione dei problemi di tiro. 57
Scheve, von. Leichtfassliche Methode zur Lösung ballistischer Aufgaben für flache Flugbahnen 57

*

F. L. — Die Nordenfelt'schen Maschinen-Geschütze 5
Kick, Friedrich. Das Gesetz der proportionalen Widerstände und seine Anwendungen . . . . . .
Dietrich, E. Die Baumaterialien der Steinstraßen. Beschaffenheit, Vorkommen und Gewinnung derselben . . . . . .
Hohenlohe-Ingelfingen, Kraft Prinz zu. Militärische Briefe. III. Über Artillerie 4
Veroggio, B. Servitù militari 6
Cambrelin, A. L. La fortification de l'avenir 7
Bericht über die internationale elektrische Ausstellung Wien 1883 1
Neues vom Büchermarkte im 2. Semester 1885 7

Errata.

Größere Aufsätze: Seite 4, Alinea 7, Zeile 28, statt „Tschach" soll stehen: „Tschoch"
Notizen: Seite 121, Zeile 19 und 20 von unten statt „34*mm*" soll stehen: „34c-
Bücher-Anzeige: Seite 27, Alinea 2, Zeile 5 von oben statt „1866" soll stehen: „186
„ „ Seite 42, Zeile 12 von unten statt „k. k." soll stehen: „königl

---

Die Patronenfrage. Eine taktische Studie. Von Wolozkoi. Moskau 1884. (In russischer Sprache.)

Die heutige Gefechtsweise der Infanterie ist durch das Streben, die Feuerwirkung des Gewehres aufs äußerste auszunützen, charakterisirt, wodurch dem Gewehre — seiner gegenwärtig hohen Leistungsfähigkeit entsprechend — der gebürende Einfluss auf den Gang und die Entscheidung des Gefechtes eingeräumt ist.

Diesem Streben entspricht, dass das Gewehr relativ zum Geschütze zuweilen in einem früheren Momente in Action tritt und dass die Feuerthätigkeit des Gewehres mit Rücksicht auf dessen großen wirksamen Ertrag eine länger währende ist als ehedem; auch wurde der Wert des individuellen Feuers auf das richtige Maß reducirt und der Hauptaccent auf das den Gegner in kurzer Zeit mit einer großen Menge Blei überschüttende Massenfeuer gelegt, das nun — in gleicher Weise wie das Geschützfeuer — ein mächtiger Kraftfactor ist und sonach einen wirksamen Regulator des Gefechtsganges, ferner eventuell eine willkommene Ergänzung der Vorbereitung zum entscheidenden Schlage bildet.

Aus der erhöhten Bedeutung und der ausgebreiteteren Anwendung des Gewehrfeuers ergibt sich die Aussicht auf einen großen Munitionsverbrauch in den künftigen Kriegen, auf den übrigens bereits der deutsch-französische und der russisch-türkische Krieg in einzelnen Fällen hinweisen.

Auf Grund des Vorgesagten ist es nur allzu erklärlich, dass man sich wieder das Schreckbild von dem möglichen Verschießen ganzer Abtheilungen und die Consequenzen des Verschießens vor Augen hält und sonach auf Mittel bedacht ist, demselben wirksam zu begegnen.

Diese Mittel beziehen sich auf die Munitionsausrüstung des Soldaten (Kriegstaschenmunition) und auf den Ersatz der Munition im Laufe des Gefechtes, welche Momente in inniger Wechselbeziehung zu einander stehen.

Indem man die extremen Standpunkte einnimmt, kann dem Verschießen entweder dadurch begegnet werden, dass der Soldat so viel Munition ins Gefecht mitnimmt, dass er unter allen Umständen das Auslangen findet, oder dadurch, dass Einrichtungen getroffen werden, um den Ersatz der Munition unter allen Verhältnissen leicht und in genügendem Maße bewirken zu können.

Nachdem nun den eben gestellten extremen Forderungen nicht vollkommen Rechnung getragen werden kann, so muss die vermittelnde — aus der Coexistenz obiger Lösungen resultirende — Forderung gestellt werden, das Ausmaß an Kriegstaschenmunition thunlichst groß zu machen und den Ersatz an Munition im Laufe des Gefechtes so viel als irgend möglich zu erleichtern.

Die Erhöhung des Ausmaßes an Kriegstaschenmunition kann bei gegebenem Gewicht der Patrone dadurch erfolgen, dass man die Belastung des Soldaten mit Munition erhöht und dafür denselben in anderer Beziehung entlastet — oder aber bei gegebener Munitionsbelastung (gegenwärtig ca. $3kg$), dass das Gewicht der Patrone vermindert wird. Vom Standpunkte der letzteren Lösungsart entwickelt sich demnach aus der Frage bezüglich der Munitionsausrüstung die Frage bezüglich der Verminderung des Patronengewichtes,

welche — in einseitiger Auffassung der Verhältnisse — in der Tagesliteratur fälschlich die „Caliberfrage“ genannt wird.

Die einleitenden Bemerkungen werden es begreiflich machen, dass die militärische Welt der Lösung folgender drei Fragen mit berechtigter Spannung — um nicht zu sagen Ungeduld — entgegensieht:

a) Die Frage bezüglich der Munitionsausrüstung;

b) die aus *a*) abzuleitende Frage betreffs Verminderung des Patronengewichtes;

c) die Frage bezüglich des Munitionsersatzes im Gefechte.

Es liegen bereits zahlreiche Versuche vor, die Lösung obiger Fragen anzubahnen; allein diese Versuche lassen es zumeist an positiven Resultaten fehlen und verlieren sich in technische Details, während die taktische Seite der Frage mehr oder minder außer Spiel bleibt.

Wolozkoi, der bereits durch einen Beitrag zur Psycho-Physik: „Das Gewehrfeuer im Gefecht“ die Aufmerksamkeit der militärischen Welt dadurch auf sich lenkte, dass er aus seinen Untersuchungen die scheinbar absonderlichsten Folgerungen zieht, gebürt das Verdienst, die Lösung der ersten und dritten obiger Fragen unter hauptsächlicher Berücksichtigung der taktischen Momente mit Entschiedenheit in Angriff genommen zu haben und dass er zu halbwegs positiven Resultaten kommt, die allerdings erst die Weihe durch die Erfahrung erhalten müssen.

Die zweite der obigen Fragen wurde von Wolozkoi nur ganz nebenbei und demnach ganz oberflächlich behandelt, wobei der Autor verräth, dass er sich in das Studium dieser gegenwärtig so vielfach, wenn auch einseitig, ventilirten Frage nicht genügend vertiefte.

Kann man wohl zu einem anderen Schluss gelangen, wenn man liest, wie Wolozkoi gegen die mit der Verminderung des Calibers verbundene Erweiterung des wirksamen Ertrages eifert, weil dadurch die Lösung der Frage bezüglich der Munitionsausrüstung illusorisch wird.

Um den Leser über die Tendenz der Studie: „Das Gewehrfeuer im Gefechte“, deren Kenntnis Wolozkoi als Vorbedingung für das Verständnis seiner Untersuchungen über die Patronenfrage hinstellt, zu orientiren, sei kurz erwähnt, dass in der ersterwähnten Studie Wolozkoi die Abhängigkeit des Gewehrfeuers im Gefechte von den Wechselbeziehungen zwischen Seele und Organismus d. h. den Einfluss der moralischen Factoren auf die im Kriege zu erwartenden Schießergebnisse beleuchtet und aus seinen Betrachtungen eine neue Schießunterrichtsmethode deducirt, welche der Kritiker der betrachteten Studie im 5. Heft, 47. Jahrgang, 90. Band des „Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres“ folgendermaßen charakterisirt:

„Die neue Schießunterrichtstheorie gipfelt in der mechanischen Ausbildung der Arme des Schützen; der Soldat soll geübt werden, maschinenmäßig das Gewehr richtig, d. h. so zu erfassen, dass die Mündung des Laufes nicht über 4°, welcher Winkel als der mittlere Schusswinkel angesehen wird, nach oben gerichtet ist; das ist Alles; ob er dann auf dem Exercirplatze beide Augen offen oder im Gefecht beide Augen zumacht, ist ziemlich gleichgiltig. Das gewohnheitsmäßige Anschlagen thut's; damit dieses gleichzeitig bequem sei, wird empfohlen, das Gewehr speciell für dies-

Anforderung zu construiren. Ob Vorderlader, ob Hinterlader, ob dieses, ob jenes System — ist lange nicht so wesentlich; die Feuergeschwindigkeit wird dadurch nach den Ermittlungen des Verfassers wenig alterirt. Visir ist ziemlich überflüssig; die für nöthig gehaltene Feuerdisciplin ergibt die vorbezeichnete Ausbildung von selbst. Im Gefecht besteht die Kunst der Führung einer derartig ausgebildeten Truppe darin, das Feuer rechtzeitig zu eröffnen und zu verstärken, die Schützenlinie richtig zu führen, das Gelände, die Stimmung der Leute und die Handlungsweise des Feindes in Betracht zu ziehen; Commandos zur Leitung des Schützenfeuers sind kaum mehr als Pedanterie."

Hiezu bemerkt der Kritiker:

„Wir hören's wohl, allein es fehlt uns der Glaube!"

Wir können dieser abfälligen Kritik nicht so unbedingt beipflichten. Es sei zugegeben, dass Wolozkoi nicht die allerglücklichste Form gewählt hat, seinen Gedanken Ausdruck zu geben und dass diese Form insoferne schädlich ist, als sie zu verhängnisvollen Missdeutungen und Auffassungen führen kann; doch steckt unseres Erachtens in der unglücklich gewählten Hülle ein gesunder Kern.

Wolozkoi will, unserer Ansicht nach, nur sagen, dass das individuelle Feuer gegenwärtig nicht mehr jene Bedeutung hat, als ihm früher beigelegt wurde und dass der Ausbildungsmodus im Schießen dieser unbestreitbaren Thatsache Rechnung tragen soll. Es muss thunlichst bald eine derartige Durchschnittsleistung im Schießen erzielt werden, dass der Soldat ein brauchbares Glied der schießenden Abtheilung ist; denn die schießende Einheit ist zumeist die Abtheilung und nicht der Soldat; erstere ist das Instrument in der Hand des Feuerleitenden: es schießt sonach dieser und nicht der Soldat. Die Salve ist zuweilen gegen einzelne Gegner gerechtfertigt.

Ein der modernen Verwendung des Gewehres angepasster Modus in der Schießausbildung schließt keinesfalls aus, dass dem präcisen Schießen die nothwendige Aufmerksamkeit zugewendet wird.

Noch sei bemerkt, dass Wolozkoi unter Feuerschnelligkeit den durchschnittlichen Munitionsverbrauch pro Minute versteht, dass daher der Ausdruck „Feuerschnelligkeit" nicht glücklich gewählt wurde.

Nach Dem, was wir über Wolozkoi's erste Studie sagten, wird der Leser naturgemäß vermuthen, dass die neueste Broschüre Wolozkoi's auch von abstracten Betrachtungen und extremen Schlussfolgerungen strotzen wird. Nichts von Alledem: die berührten Fragen sind so eminent concreter und nüchterner Natur, dass sie nicht viel Anhaltspunkte zum Philosophiren geben, wofür Wolozkoi eine ganz besondere Neigung verräth: Beweis hiefür seine mehrfachen Excursionen auf das Gebiet in der Wahrscheinlichkeitstheorie, wenn es sich um die Bestimmung des Mittelwertes aus Erfahrungsdaten handelt.

Eines berührt in Wolozkoi's Studie unangenehm: deren stellenweise allzu polemisirender Charakter, der sich manchmal durch ganz ungerechtfertigte Angriffe auf höchst verdienstvolle Militärschriftsteller kundgibt.

Wir sind namentlich der Ansicht, dass Wolozkoi gegen Hartmann, dessen wissenschaftliche Leistungen allgemeine und verdiente Anerkennung gefunden haben, allzu hart verfährt und dessen Studien über „Artillerie-Organisation" auf ein zu bescheidenes Niveau herunterdrückt; es will uns vielmehr scheinen, dass erwähnte Arbeit Hartmann's, die u. a. im Jahre 1864 erschien,

Dauer der Feuerthätigkeit dieselbe blieb und dass daher kein Bedürfnis bestand, die Munitionsausrüstung der Batterien im Laufe der Zeit zu erhöhen.

Anders sind die Verhältnisse bei den Handfeuerwaffen, wo sich mit Zunahme des wirksamen Ertrages die Nothwendigkeit der stetigen Vermehrung der gesammten Munitionsausrüstung (des Soldaten und des Munitionswagens) ergab, wobei jedoch das Verhältnis der Kriegstaschenmunition zur gesammten Ausrüstung constant 0·6 blieb.

Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, dass die Dauer der Feuerthätigkeit des Gewehres, wenn jene des Geschützes als Einheit genommen wird, sich vergrößerte: Das Gewehr tritt bereits auf 2700 bis 3000 Schritt in Action und setzt häufig das Feuer auch dann fort, wenn die Artillerie, durch die angreifenden Truppen verdeckt, das Feuer einstellen muss.

Bei Anwendung der Formel

$$p = \frac{t}{q} \cdot v'$$

findet man für den Grenzwert $q = 1$ und bei Supponirung der 12- bezw. 8-stündigen Gefechtsdauer: $p = 488$ bezw. $p = 312$, welche extremen Zahlen durch die Erfahrungen des russisch-türkischen Krieges ihre Bestätigung finden.

Im Jahre 1870 eröffnete die deutsche Infanterie das Feuer durchschnittlich auf ein Drittel der wirksamen Artilleriedistanz, wofür nach obiger Formel $p = 104$ und $p = 144$ resultirt, wenn eine 8- und 12-stündige Gefechtsdauer supponirt wird: Zahlen, welche den Erfahrungen entsprechen.

Aus den wenigen vorgeführten und noch vielen anderen Daten wird der Schluss gezogen, dass der minutliche Munitionsverbrauch durch Einführung des Hinterladprincips nicht alterirt wurde; außerdem kann behauptet werden, dass bei gleicher Bewaffnung der Gegner und bei dem gegenwärtigen Verhältnisse des wirksamen Gewehrertrages zum wirksamen Geschützertrage im intensivsten Kampfe der Munitionsverbrauch pro Gewehr der Schützenlinie auf 400 bis 500 Patronen steigen kann, wenn dasselbe bei Beginn des Gefechtes sofort in Action tritt.

Wenn die Actionsdauer des Gewehres hingegen zwei Drittel der Gefechtsdauer — wie Grund zur Annahme vorhanden — nicht überschreitet, so wird doch in keinem Falle der Munitionsverbrauch des am meisten thätigen Gewehres nicht unter 300 Patronen liegen.

Wie der Autor die Caliberfrage betrachtet, wurde bereits eingangs erwähnt; er will an dem Caliber, Geschossgewicht und an der Anfangsgeschwindigkeit keine Änderung, sondern es soll die Verringerung des Patronengewichtes nur durch Wahl eines anderen Schießpräparates und eines anderen Hülsenmateriales erzielt werden.

Schließlich bekämpft der Autor die aus den Manövererfahrungen abgeleitete Behauptung, „dass der Munitionsverbrauch im Angriffe geringer ist als in der Vertheidigung", indem er auf die jüngsten Kriegserfahrungen und darauf hinweist, dass der Gefechtsverlauf mit Rücksicht auf die Dauer der Feuerthätigkeit des Gewehres im Kriege ein wesentlich anderer ist, als bei den Manövern dargestellt wird.

Der vierte Abschnitt handelt über die Kriegstaschenmunition, über die diesbezüglichen früheren und gegenwärtigen Normen, ferner über den Munitionsersatz bei der Schwarmlinie und die Schwierigkeiten desselben.

Zunächst wird darauf hingewiesen, dass man stets bemüht war, den Soldaten mit der genügenden Quantität Munition auszurüsten oder den Ersatz an Munition leicht und bequem zu bewirken; daher die Theilung der gesammten Munitionsausrüstung in die Kriegstaschenmunition und in den Reservevorrath, der in eigenen Munitionswagen der Truppe nachgeführt wird.

Bei Ermittlung des Ausmaßes an Kriegstaschenmunition wurde deren Gewicht im Vergleiche zur allgemeinen Belastung des Soldaten in Betracht gezogen und daher die Zahl Patronen mehr oder minder beschränkt, damit der Soldat nicht überlastet wird.

Bezüglich des Verhältnisses zwischen der Kriegstaschenmunition und dem Reservevorrath (bei der Truppe) ist es schwer, bestimmte Normen aufzustellen. In Frankreich änderte man zur Zeit der napoleonischen Kriege die Kriegstaschenmunition wiederholt: während der Kriege der Republik betrug sie 36 Patronen, im Feldzug 1805 45, im folgenden Jahre 50 Patronen, — wobei zu bemerken ist, dass die Erhöhung der Kriegstaschenmunition auf Kosten des Reservevorrathes erfolgte.

In anderen Armeen, wie z. B. der preußischen zur Zeit Friedrich II., betrug die Kriegstaschenmunition 60 Patronen; diese Zahl wurde dann von allen Armeen im allgemeinen als n o r m a l e acceptirt, obgleich man zuweilen aus verschiedenen Gründen auch von ihr abwich.

Durch die Einführung der gezogenen Handfeuerwaffen, welche den gleichen Caliber als die glatten hatten, wurde wegen des erhöhten Gewichtes der Patrone die Kriegstaschenmunition vermindert, obzwar wegen der größeren Portée das umgekehrte hätte erfolgen sollen; denn man ging von der Erwägung aus, dass das früher normirte Gewicht der Kriegstaschenmunition (60 Patronen) nicht überschritten werden darf, obgleich die allgemeine Belastung des Soldaten sich zwischen weiten Grenzen bewegte.

Durch die Verminderung des Calibers wurde wieder die Erhöhung der Kriegstaschenmunition bedingt, u. zw. bei einigen Armeen auf 60, bei anderen hingegen auf 90 Patronen; hiebei tritt die besondere Erscheinung zutage, dass das Verhältnis zwischen der Kriegstaschenmunition und dem Reservevorrath dasselbe blieb, ungeachtet die Verhältnisse des Kampfes eine radicale Änderung erfuhren.

Zur Zeit der glatten Feuerwaffen wurde die Kriegstaschenmunition derart bestimmt, dass sie in den meisten Fällen ausreichte; trat in der Feuerlinie ein Mangel ein, so konnte der Ersatz leicht bewirkt werden, nachdem man die Kette gewöhnlich ablöste.

Von den Verhältnissen der alten Kampfweise blieb jedoch nur die allgemeine Dauer des Gefechtes unverändert: die Dauer der Action des Gewehres ist eine wesentlich größere, der Beginn der Feuerthätigkeit desselben wurde dem Gefechtsbeginne näher gerückt, so dass das Gewehr — wenn nicht während der ganzen Gefechtsdauer — während nicht weniger als zwei Dritteln derselben in Thätigkeit ist.

Auf Grund des früher aufgestellten Wertes für den minutlichen Munitionsverbrauch (Feuerschnelligkeit), der um den wahrscheinlichen Fehler bei Ermittlung desselben corrigirt wurde, hat Wolozkoi gefunden, dass, sobald auf den Munitionsersatz keine Rücksicht genommen wird, die Kriegstaschenmunition zwischen 180 und 200 Patronen liegen muss.

Die Principien der heutigen Kampfweise sind von jenen der älteren wesentlich verschieden: Die Schwarmlinie wird nicht abgelöst, sondern sie wird nur in jenen Momenten verdichtet, in welchen ein Vorstoßen derselben als nöthig erachtet wird. Hiedurch ist die Frage bezüglich des Vorganges zur Versorgung der kämpfenden Truppen mit Munition entstanden, welche man in der Periode der glatten Feuerwaffen nicht kannte.

Der Autor führt — unter früherem Hinweis auf die Wichtigkeit der Frage — diesbezüglich an, dass die Deutschen nach dem Feldzuge 1870—71 sich mit dieser Frage beschäftigten, jedoch im Wesen nur gerade zur Erkenntnis der Nothwendigkeit gelangt sind, dass für das Zutragen der Munition besondere Säcke oder Taschen nöthig sind; daran schließend, werden die bekannten, in Russland und Frankreich geltenden Normen für den Munitionsersatz angeführt und wird die Procedur des Zutragens an der Hand von Kriegserfahrungen kritisch beleuchtet. So führt Wolozkoi an, dass während des Feldzuges 187[illegible] drei verschiedene Normen beobachtet wurden; bald wurden — wie die Vorschrift verlangt — zwei Mann per Compagnie, bald pro Zug je Ein Mann zum Zutragen bestimmt; nicht selten gingen die Soldaten aus der Schwarmlinie um Patronen, was Skobelew zu dem Antrage bestimmte, die Kriegstaschenmunition zu erhöhen, um den Soldaten den Vorwand zum Verlassen der Schwarmlinie zu benehmen.

Sehr scharf geht Wolozkoi dem in der Officiers-Schützenschule (in Russland) entworfenen Vorgange zu Leibe, wonach der Ersatz der Munition in der Schwarmlinie durch Leute aus der Unterstützung, u. zw. in derselben Weise zu erfolgen hat, wie die Verdichtung der Schwarmlinie stattfindet; die zutragenden Leute bleiben gleich in der Schwarmlinie.

Abgesehen von den Schwierigkeiten, die sich diesem Verfahren an und für sich entgegenstellen, hebt Wolozkoi die gegen früher wesentlich verschiedene Bestimmung der Reserve hervor, die nicht vorzeitig geschwächt werden darf: „Gegenwärtig ist die Reserve im angriffsweisen Gefecht das belebende Princip; sie reißt die Schwarmlinie in dem Momente vorwärts, sobald sie aus physischen oder moralischen Gründen nicht mehr fähig ist, den Angriff fortzusetzen."

Wolozkoi ist der Ansicht, dass das Verfahren der Schützenschule nicht besser ist als das Zurückschicken der Soldaten aus der Schwarmlinie.

Anschließend wird die (russische) „Instruction für die Thätigkeit der Compagnien und Bataillone" besprochen und es werden die Bestimmungen bezüglich des Munitionsersatzes unzureichend gefunden; es sollte wenigstens bestimmt werden, dass die Schwarmlinie die Ersatzmunition nicht direct aus den Munitionswagen, sondern bei der Unterstützung oder irgend einer hinter ihr stehenden Abtheilung, selbst eines anderen Regimentes oder einer anderen Division erhält, ferner dass für den Ersatz nicht erst zu sorgen ist, sobald der Munitionsmangel schon fühlbar ist, sondern so lange noch nicht die Hälfte der Taschenmunition verbraucht ist; denn bei eintretendem Mangel wird das Feuer verlangsamt und dadurch dem Feinde seine schwache Seite verrathen, der — wie die Deutschen im Jahre 1870 gethan — einen solch kritischen Moment zum Angriff benützen wird oder doch veranlasst wird, sein Feuer zur Beschleunigung der Entscheidung zu verstärken.

Indem noch darauf hingewiesen wird, dass die jedesmalige Verdichtung der Schwarmlinie zum Munitionszuschub auszunützen ist, da jeder in dieselbe vorgeschickte Mann 4 bis 5 Pfund Patronen mitführen kann, kommt Wolozkoi zu dem bekannten Schlusse, dass es, angesichts der Schwierigkeiten und der Verluste, welche mit dem Munitionsersatz verbunden sind, nothwendig ist, die Zahl der Patronen in den Patrontaschen derart zu erhöhen, dass die Wahrscheinlichkeit, einen Patronenersatz zu bedürfen, unter normalen Verhältnissen eine äußerst geringe ist.

Der fünfte Abschnitt ist den Munitionswagen und dem von ihnen mitzuführenden Reservevorrath gewidmet.

Zunächst weist Wolozkoi darauf hin, dass die Türken im Feldzuge 1877 zeigten, dass die Versorgung der kämpfenden Linien mit Munition selbst im großen Maßstabe möglich ist, wenn der Munitionstrain während der Zeit des Gefechtes am entsprechenden Orte und zur Hand ist, dass aber die europäischen Armeen sich der Correctheit ihrer Bestimmungen bezüglich des Reservevorrathes (bei der Truppe) nicht rühmen können.

Nach Anführung einiger Beispiele aus dem russisch-türkischen Feldzuge, wo es sehr empfindlich war, dass man die Munitionswagen nicht zur Hand hatte, bemerkt Wolozkoi, dass daran die schlechte Construction der Munitionswagen die Schuld trägt: sie waren schwer, schwer fortzubringen und dabei gebrechlich.

Analoge Erfahrungen — wenngleich in geringerem Maße — machten die Deutschen im Jahre 1870.

Abgesehen von der schlechten Construction der Wagen wird tadelnd hervorgehoben, dass in denselben noch viele andere Gegenstände außer der Munition verpackt waren, dass man die Munitionswagen mehr zum Train als zur Truppe gehörig betrachtete, dass endlich in den Dispositionen gewöhnlich vergessen wird, anzugeben, wo sich die Munitionswagen und der Train aufzuhalten haben. Darauf gegründet, wird verlangt, dass man endlich aufhören soll, den Munitionswagen als Trainfuhrwerk anzusehen und dass es nöthig ist, denselben manövrirfähig zu machen; der Munitionswagen soll sich zu jener Abtheilung begeben, welche Munition braucht, gleichgiltig ob er ihr angehört oder nicht; alle Munitionswagen müssen unter Leitung eines Commandanten ins Gefecht treten, der den Gefechtsgang kennt und mit den Anordnungen des Leitenden vertraut ist; die Munitionswagen sollen für den Ersatz der Munition bis zu den Unterstützungen vorrücken.

Die Construction des Wagens betreffend, verlangt Wolozkoi, dass er kürzer sein muss; auch soll die Tiefe des Bespannungszuges verringert werden. Diesen Anforderungen entspricht ein zweirädriger Wagen mit Gabeldeichsel und drei Pferden in einer Linie als Bespannung; hiebei können die Zugpferde auch als Packpferde zum Vortragen der Munition verwendet werden.

Auf diese Weise kann der Ersatz der Munition während des Gefechtes gesichert werden, wofern der Reservevorrath an Munition hinreicht; die gegenwärtige Ausrüstung ist zu klein; die Schwierigkeiten, dieselbe zu erhöhen, sind nicht unüberwindlich; denn schon jetzt erkennt man die Möglichkeit, die gesammte Ausrüstung auf 300 Patronen zu bringen.

Um die Zahl Patronen pro Gewehr zu bestimmen, welche im Munitionswagen fortzubringen sind, fehlen verlässliche historische Daten; doch erkennt man an, dass eine Vermehrung der Patronenzahl unabweislich ist.

Im sechsten Abschnitte wird die Frage der „Ökonomie mit der Munition im Gefechte“ erörtert und unter Hinweis auf die Bestimmungen der bereits erwähnten „Instruction für die Thätigkeit der Compagnien und Bataillone im Gefechte“ betont, dass die Vorsicht nicht zum Schaden der Sache zu weit getrieben werden darf.

In das Capitel der Ökonomie mit der Munition gehört die Verwendung der bei Gefallenen und Verwundeten gebliebenen Munition; hiebei tritt beim Angriff das missliche ein, dass Soldaten zum Zwecke der Aneignung der Munition Gefallener oder Verwundeter zurückbleiben, was dem Gefechtszweck abträglich sein kann. Die Patronen sollen grundsätzlich nur Soldaten entnommen werden, welche in der Feuerlinie liegen, außer es kann auf keine andere Weise, als durch Entnahme der Munition von Gefallenen und Verwundeten, der Ersatz bewirkt werden.

Nach Ansicht Wolozkoi's wird dieser Methode des Munitionsersatzes eine zu große Bedeutung beigelegt.

Indem die Nothwendigkeit betont wird, darauf zu achten, dass die Patronen nicht aus der Patrontasche herausfallen, wird auf das Unzweckmäßige der Construction und der Tragart der Patrontaschen hingewiesen.

Schließlich wird hervorgehoben, dass die beste Ökonomie mit der Munition in der Bestimmung der entsprechenden Stärke der Schwarmlinie besteht.

Wolozkoi bespricht hiebei, unter Hinweis auf die bezüglichen Bestimmungen in Deutschland und Russland, die Nachtheile zu schwacher und zu starker Schwarmlinien und beklagt die nicht genügende Untertheilung der Compagnie in Russland, da sie für die Ausscheidung der Schwarmlinie in der, dem Gefechtszweck entsprechenden Stärke und für die Regulirung derselben nicht die nöthige Biegsamkeit besitzt. Es wäre daher zweckmäßig, die Compagnie in drei Züge, jeden Zug in zwei Pelotons (Halbzüge) und jedes Peloton in drei Abtheilungen zu gliedern; darauf basirt, plaidirt Wolozkoi im Interesse einer geregelteren Feuerleitung für die Erhöhung des Standes an Officieren bei der Infanterie. Hauptmann Nikolaus R. v. Wuich.

Technik des angriffsweisen Gefechtes der Infanterie von Johann Freiherr von Waldstätten, k. k. Feldmarschall-Lieutenant. Wien 1884. Verlag von L. W. Seidel & Sohn.

Eine systematische Zusammenstellung aller im Exercir-Reglement für die k. k. Fußtruppen enthaltenen Bestimmungen über die Ausbildung der Infanterie für den Angriff.

Dass diese Bestimmungen vorzüglich, ist unbestreitbare Thatsache; — in gleicher Weise anerkannt ist der praktische Blick und die geschickte Hand des Verfassers für derlei Studien.

Mit dieser Summe von Anerkennung könnten wir eigentlich schließen. — drei Punkte sind es jedoch, welche uns noch zu einigen Bemerkungen verführen.

1. In einer längeren Anmerkung, welche Seite 16 beginnt, bespricht der Verfasser den Wert und den Vortheil einer Normal-Gefechtsform. Diese Erörterungen stimmen wir aus vollem Herzen bei. Der Schlussatz enthält geradezu goldene Worte.

Ist die Gegenwart wirklich bereits so vollkommen, dass sie der Form ganz entbehren kann? Viel herrliches Material hat sie allerdings angehäuft; ist dies aber auch überall harmonisch verbaut worden? Liegt dasselbe nicht vielfach wüst durcheinander und ruht jeder Bau auch auf breiter, fester Grundlage?

Man liebt es heute auf die gute alte Zeit so von oben herab zu schauen und doch hatte sie das ganz unschätzbar Gute: Jedermann kannte das Reglement bis ins kleinste Detail. Hie und da vielleicht nichts mehr — das sicher.

Hand auf's Herz: Wie sieht's damit heute aus? Charakteristisch hiefür ist wohl die Thatsache, dass nur zu oft darüber gestritten wird, was und wie dies und jenes im Reglement stehe.

Das kam „damals" nicht vor.

Wer der Form die gebürende Stelle anweist, braucht deshalb nicht die „Denkfaulheit" zu unterstützen. Derartige Ausdrücke sind überhaupt von Übel. Sie beweisen nichts und zeugen nur zu leicht Böses.

2. Seite 59 bespricht der Verfasser die wesentliche Bedingung für das Gelingen des Anlaufs und das gleichzeitige Ansetzen der Truppen und sagt dann Seite 62:

„Den Zeitpunkt, wann in den entscheidenden Nahekampf eingetreten werden soll, bestimmt der Befehlshaber des Ganzen mit Signal oder Befehl. Jetzt treten alle hinter der Feuerlinie befindlichen Treffen gleichzeitig die Bewegung an." Mit eiserner Consequenz sollte dieser Lehrsatz geübt werden, bis er Gemeingut geworden.

3. Das Schlusswort betont den besonderen Wert der Beherrschung der Truppe und weist nach, dass nur die strengen Gesetze der Disciplin die Mitwirkung Aller zum Kampfe verbürgen. Reiche Erfahrung, mit warmem Herzen gepart, haben diese Worte geschrieben.

Wir können die Studie nicht warm genug empfehlen. Wer immer mit der Ausbildung der Fußtruppen zu thun hat, lese sie, lese sie wiederholt und — wende sie an. Oberst Fleck.

Der Dienst des Generalstabes. Von Bronsart von Schellendorf. 2. Auflage, neu bearbeitet von Meckel, Major im Generalstabe. Berlin 1884.

Die erste Auflage dieses Werkes — 1876 erschienen — verfasste der gegenwärtige preußische Kriegsminister, General-Lieutenant Bronsart von Schellendorf, und überließ die Neubearbeitung der zweiten Auflage dem rühmlichst bekannten Taktiker Major Meckel des preußischen Generalstabes.

Das Werk gliedert sich in zwei Theile. Der erste Theil bespricht den Generalstabsdienst im Frieden, u. zw. das allgemeine Dienstverhältnis des Generalstabes, die Organisation des Generalstabes der größeren europäischen Heere, dann specielle Verhältnisse der Friedensformation, des Commandos, der Herresergänzung, des Bureaudienstes und der größeren Truppenübungen in Deutschland.

Der zweite Theil umfasst den Generalstabsdienst im Kriege und wird in demselben die Gliederung der Armeen, *Ordre de bataille* und Truppen-

sind, näher besprochen.

Nachdem die Organisation unseres Generalstabes als
gesetzt werden kann, so wollen wir nur jene in Deutsch
Russland und Italien eingehender betrachten.

In Deutschland (Preußen) ist der Generalstab ei
vom Kriegsministerium vollständig unabhängig. Der Chef
der Armee steht unter den unmittelbaren Befehlen des Kaise

Vom Generalstabe wird bloß der taktisch-operative Di
administrative hingegen von Adjutanten — jedoch unter d
betreffenden Generalstabs-Chefs — versehen. Bei Besetzung
Generalstabsposten wird zumeist nur die persönliche Eignun
Corps-Generalstabs-Chefs sind in Deuschland Generale, Obe
lieutenants. Der jetzige Chef der Admiralität, General-Lieutenant
sogar als Major schon Generalstabs-Chef beim X. Corps wä
zuges 1870 bis 1871. Auch bei der Besetzung von anderen
in der Armee scheint man in Deutschland durch keinerlei N
zu sein. So war der General der Cavallerie von Podbielski G
der Artillerie. General-Lieutenant der Infanterie von Brander
wärtig Chef des Ingenieur-Corps und der Pionniere und G
der Festungen. General-Lieutenant von Stosch war, und G
von Caprivi ist Chef der Admiralität.

Auch finden sehr oft höhere Officiere, welche aus de
aus dem Ingenieur-Corps hervorgegangen sind, bei der Infante
auch bei der Cavallerie Verwendung.

Eine weitere Eigenthümlichkeit in den Commandove
preußischen, bezw. deutschen Heeres ist die, dass das Kriegsmini
Commandorechte in der Armee ausübt. Man stellt in Deutschlan
immer über die Verwaltung. Die Corps-Commandanten unter
Chef des Generalstabes der Armee, unmittelbar dem Kriegsl
scheidungen des Kriegsministeriums sind für die Corps-Commanda
sofern diese nicht etwa die Entscheidung des Kaisers anrufen

Während in Deutschland der Kriegsminister keine Commandorechte in er Armee ausübt, hat der französische Kriegsminister einen sehr ausgedehnten Wirkungskreis. Er ist nicht nur der Chef der gesammten Verwaltung der rmee, sondern auch in gewissem Sinne der Kriegsherr derselben, da der räsident der Republik, als Nichtmilitär, nicht die Autorität desselben besitzen kann.

Bemerkenswert ist, dass der erst kürzlich zurückgetretene französische riegsminister, Divisions-General Campenon, wegen überschrittenen Maximalalters n Jahre 1883 in die Reserve übersetzt wurde. Ebenso wurde auch der Chef es Generalstabes, Divisions-General Vuillemont, im Jahre 1884 aus gleicher rsache in die Reserve eingetheilt. Die Stelle des Chefs des Generalstabes er Armee wurde bisher nicht besetzt und versieht der Brigade-General Fernon ie Functionen des Generalstabs-Chefs. Dem Kriegsminister ist ein *Comité onsultatif d'etat major* beigegeben. Der Präsident des Generalstabs-Comité's st der Divisions-General Lallemand.

In Russland bildet der Generalstab ein eigenes Corps, ist jedoch om Kriegsministerium ganz abhängig. Der Chef des Generalstabes ist ein ntergebener des Kriegsministers. Alle Arbeiten, welche bei uns in den eneralstabs-Bureaus und in Deutschland vom großen Generalstabe ausgeführt erden, versieht in Russland der Hauptstab, welcher seit dem Jahre 1869 em Kriegsministerium als 5. Abtheilung eingefügt wurde. Der Chef des auptstabes ist Stellvertreter des Kriegsministers; ihm obliegt nebst der ienstesthätigkeit des Chefs des Generalstabes in unserer Armee noch eine influssreiche Thätigkeit auf anderen Gebieten der Militärverwaltung, wie auf ie Truppenverpflegung, Heeresergänzung, Personalien und Unterstützungswesen. ebst der Dienstesthätigkeit im Hauptstabe findet der Generalstab in Russland ine zahlreiche Verwendung im Truppen-Generalstabe.

Der russische Generalstab hat im Vergleiche mit den Generalstäben der nderen Armeen das beste Avancement. Skobelew II und Gurko erreichten vor em vierzigsten Lebensjahre die Charge des General-Lieutenants. Kuropatkin, er noch während des Feldzuges 1877 bis 1878 Hauptmann im Generalstabe ar, ist gegenwärtig schon General.

Die Organisation, innere Gliederung und Dienstesverwendung des alienischen Generalstabes ist in den Grundzügen sehr ähnlich mit jener seres Generalstabes, nur ist in Italien der Chef des Generalstabes vom iegsminister in voller Abhängigkeit. Ferner findet der italienische Generalstab e häufigere Verwendung zur Truppen-Dienstleistung als bei uns. Kein cier wird in der italienischen Armee früher in den Generalstab übersetzt, or er nicht mindestens Ein Jahr eine Compagnie, Escadron oder Batterie mandirt hat. Die Hauptleute und Oberstlieutenants des Generalstabes werden der Beförderung in die nächste Charge grundsätzlich wieder zur Truppe getheilt. Nur noch beim Generalstabe der deutschen Armee — und seit Jahre 1883 auch in Frankreich — findet eine solche Verschmelzung Generalstabsdienstes mit dem praktischen Truppendienste statt.

Die Einfachheit und Klarheit des Stils, sowie der eminent praktische alt des Buches sind allgemein bekannt.

Das vorliegende Buch wurde bald nach dem Erscheinen der ersten lage in allen Hauptsprachen Europas übersetzt. Wir halten jede Anempfehlung selben für entbehrlich. Čanić, Hauptmann.

Die Luftschiffahrt und ihre militärische Bedeutung. Behandelt in einem längeren Aufsatze von Hauptmann F. Lo Forte des italienischen Genie-Corps. (Juli- und August-Heft der *„Rivista di artiglieria e genio“ 1884.*)

Der Stoff ist in 4 Abschnitte gegliedert:

I. Physik und Mechanik der Aëronautik.

II. Technik der Luftschiffahrt.

III. Vorschläge zur militärischen Einrichtung des Luftschiffahrts-Dienstes in Italien.

IV. Vorschläge zu Versuchen.

In der Einleitung sagt der Verfasser:

„Die Luftschiffahrt ist bereits in mehreren Armeen Gegenstand eingehender Studien und Experimente.

Frankreich besitzt in Meudon eine eigene Schule, welcher mehr als 20 Luftballons zur Verfügung stehen, und in Tonking hat das französische Expeditions-Corps zu wiederholten Malen von Ballons zu Recognoscirungs-Zwecken Gebrauch gemacht.

Genauere Nachrichten als über die bezüglichen französischen Einrichtungen liegen über jene Englands vor.

Ende 1879 besaß die englische Armee 4 Luftballons und eine Commission, bestehend aus den Genie-Hauptleuten Lee und Elsdale nebst der erfahrenen Luftschiffer Capt. Templer des 2. Miliz-Regimentes von Middlesex. Heute stehen dieser Commission außer zahlreichen und wohleingerichteten Werkstätten im Arsenale von Woolwich die sechs folgenden und vollständig von Genie-Soldaten construirten Ballons zur Verfügung, u. zw.

„Saladin“	mit Fassungsraum	von	38.000	Kubik-Fuß;	
„Sarazin“	„	„	15.000	„	„
„Pilote“	„	„	6000	„	„
„Talisman“	„	„	19.000	„	„
„Vedette“	„	„	14.000	„	„ und
„Kreuzfahrer“	„	„	30.000	„	„ .

Der erwähnten Commission sind successive andere Officiere, sowie auch ein tüchtiger Chemiker zugewiesen worden.

Diesen Officieren wird Gelegenheit geboten sich häufig durch Auffahrten mit Ballons captifs sowohl, als auch mit freien Ballons die nöthige Übung und Routine zu verschaffen, wobei einfach die Luftströmungen in verschiedener Höhe ohne Zuhilfenahme eines besonderen Motors als treibende Kraft oder zur Lenkung ausgenützt werden.

Auch Deutschland beginnt der Frage seine Aufmerksamkeit zuzuwenden, und so ist es nicht unwahrscheinlich, dass in den Kriegen der Zukunft die Luftballons eine jetzt wohl kaum geahnte Wichtigkeit erlangen und demjenigen große Vortheile sichern, welcher sie anzuwenden oder aber besser auszunützen verstehen wird.

Diese Erwägung sowie der Umstand, dass bei der Actualität der Frage kein Staat theilnahmslos derselben gegenüber bleiben darf, rechtfertiget die vorliegende Studie.“

Nachdem die theoretische Seite des Gegenstandes erörtert worden, spricht der Verfasser die Ansicht aus, es werde in Hinkunft keine Armee der Luft-

ballons entbehren können, und gibt sodann Andeutungen für eine eventuelle Organisirung eines Luftschiffer-Corps in Italien.

Die Zusammensetzung des Personales wird erst die Erfahrung endgiltig ergeben, indes sei zweifellos, dass dasselbe über Berufs-Luftschiffer, Chemiker, Photographen und Telegraphisten werde verfügen müssen.

Hinsichtlich der Ausrüstung wird ein leichtes oder Feldmaterial — für Zwecke der Operations-Armee — und ein schwereres oder Festungsmaterial — für den Dienst in festen Plätzen — in Vorschlag gebracht. Ersteres könne, seiner Bestimmung nach, aus Ballons captifs, letzteres müsse jedoch aus freien und daher lenkbaren Ballons bestehen.

Für die Ballons in Festungen seien permanente Etablissements mit allen erforderlichen Werkstätten, Maschinen, Apparaten etc. anzulegen, welche im Frieden als Versuchsstationen und zur Ausbildung des Personales zu dienen hätten.

Für die Luftballons zum Feldgebrauche, welche geeignet sein sollen, allen Operationen der Feldarmee zu folgen, muss als Hauptbedingung: „Leichtigkeit und Beweglichkeit in der Fortschaffung des Materiales" gefordert werden.

Der Verfasser berechnet nun die Minimal-Dimensionen für einen Ballon, welcher dem angestrebten Zwecke genügen würde, und findet dessen Volumen mit 523·33 m^3.

Ein solcher Ballon gehört allerdings zu den kleinsten seiner Art, wenn man erwägt, dass Giffard's Ballon ca. 4847m^3 der „Gigant" von Nadar noch bedeutend mehr, und der „Adler" von Godard sogar ein Volumen von 14.000m^3 besass.

Unter Annahme der erwähnten minimalen Ballon-Dimensionen würde eine Luftschiffer-Abtheilung mit 2 Ballons, inclusive aller erforderlichen Apparate und Materialien zur Erzeugung des Wasserstoffgases, dann der gesammten Ausrüstung etwa eine Last von rund 8400 kg zu befördern haben, wozu 10 Wagen vollkommen ausreichen.

Hiernach wäre zu schließen, dass es wohl keinerlei Schwierigkeit unterliegen wird, den aëronautischen Dienst den Bedingungen des Feldkrieges gemäß zu organisiren. Zum Schlusse regt der Verfasser auch noch die Durchführung von Versuchen an.

Da im Auslande so vielfache Studien und Experimente auf dem Gebiete der Luftschiffahrt unternommen werden, könne Italien nur auf die Gefahr hin, seinen Gegnern eines Tages inferior gegenüber zu stehen, in der Rolle eines bloßen Beobachters beharren.

Nicht selbständig möge vorgegangen werden — dadurch würde man höchstens die eigene Actionsfreiheit beschränken — allein die weitgehendste Kenntnis aller Fortschritte und Erfahrungen, die anderwärts gemacht werden, müsse man anstreben, und alle Phasen dieser so wichtigen Errungenschaft mit unausgesetzter Aufmerksamkeit verfolgen.

So werde es gelingen, leicht, einfach und rasch einen gewissen Grad von Vorbereitung zu erreichen, der unbedingt nöthig ist, um gerüstet allen Eventualitäten gegenüberzustehen.

Viele Detailfragen seien noch zu lösen — Versuche mit den Feld-Luftballons zu Recognoscirungen wären zu unternehmen — der Gebrauch der Photographie, welcher eine ungeheuere Wichtigkeit besonders für derlei

Recognoscirungen innewohnt, gründlichst zu studiren — die Verbindung des im Ballon befindlichen Recognoscenten mit dem Erdboden durch Telephon oder Telegraph etc. in ausreichendster Weise anzustreben.

Auch mit dem lenkbaren Luftschiffe werden Versuche in Vorschlag gebracht, welche auf die Vervollkommnung sowohl der Gesammtconstruction als auch der einzelnen Theile abzielen.

Die vorliegende Enunciation zeigt deutlich, welch' regem Interesse neuerdings — wohl durch die letzten französischen Versuche angeregt — die aëronautische Frage überall begegnet, und dass die Hoffnung nicht unberechtigt erscheint, dass die bisher trotz aller gegentheiligen Bemühungen nur ausnahmsweise erfolgreiche und seit einem Jahrhunderte nur selbst allmählich entwickelte aëronautische Technik denn doch mit der Zeit ein Factor werden könne, mit welchem die Kriegsführung zu rechnen haben wird[1]).

Hauptmann Fiebich.

Militärische Briefe. I. Über Cavallerie. Von Kraft Prinz zu Hohenlohe-Ingelfingen, General der Infanterie *à la suite* der Armee, General-Adjutant Sr. Majestät des Kaisers und Königs. Berlin 1884 E. S. Mittler & Sohn.

General der Infanterie Prinz Hohenlohe-Ingelfingen hat in einer Reihe von Briefen in sachgemäßer und geistvoller Weise über Wert und Verwendung der Cavallerie geschrieben.

In dem Vorworte sagt der Verfasser, dass er mit diesen Briefen seine militärischen Erfahrungen im Kriege und im Frieden zum Besten der Armee der Öffentlichkeit übergebe und begründet auch, warum er die Briefform für die Wiedergabe seiner Erfahrungen gewählt habe.

Um einen Begriff von dem Stoffe zu geben, welcher diesen Briefen zugrunde liegt, wollen wir die Überschriften derselben anführen: 1. Brief Allgemeines über Cavallerie. 2. Brief. Antheil der Cavallerie an den Erfolgen von 1870—71. Aufklärung. 3. Brief. Antheil der Cavallerie an der Schlacht. 4. Brief. Schutz der Infanterie. 5. Brief. Schonung der Kräfte der Infanterie. 6. Brief. Beschränkung der Schlachtenwirkung der Cavallerie durch Feuer. Historische Beispiele. 7. Brief. Über zukünftige Theilnahme von Cavallerie an der Schlacht. 8. Brief. Überblick über die künftigen Aufgaben der Cavallerie. 9. Brief. Waren 1870—71 Raids zu unternehmen? 10. Brief. Von zukünftigen Raids zur Störung feindlicher Mobilmachung. 11. Brief. Von den Schwierigkeiten, mit denen die Cavallerie kämpft. 12. Brief. Die Anforderungen an die Cavallerie der Gegenwart und wie ihnen entsprochen wird. 13. Brief. Über Detail-Ausbildung. 14. Brief. Über Escadrons-Exerciren. 15. Brief. Felddienst. 16. Brief. Exercitien in größerem Verbande. 17. Brief. Die Frage von der Cavallerie-Divisionen im Frieden. 18. Brief. Die Cavallerie im Verbande [illegible]

[1]) Das „Armeeblatt" Nr. 50 vom 9. December 1884 berichtet:

„Anlässlich einer von 2 Officieren am 22. November zu Turin unternommenen Ballonfahrt schreibt die „*Gazzetta Piemontese*", dass schon in nächster Zeit Lieutenant Pecori beauftragt werden soll, den Ballondienst für Militärzwecke einzurichten. Es scheint also, dass die italienische Kriegsverwaltung gesonnen ist, diesem militärischen Hilfsmittel besondere Aufmerksamkeit zu widmen." („*L'Esercito ital.*")

der Infanterie. 19. Brief. Das Fußgefecht der Cavallerie. 20. Brief. Von der Zutheilung von reitender Artillerie an die Cavallerie-Divisionen.

Das Buch ist keine in Capitel, Abschnitte, Paragraphe und Punkte gegliederte Taktik der Cavallerie, sondern es sind die einzelnen Briefe bloß lose zusammenhängende Bemerkungen und Betrachtungen über den Wert und die Verwendung der Cavallerie im Kriege. Der Verfasser hält sich in seiner Darstellung von allen extremen Äußerungen fern, verliert sich niemals in allgemeine Redensarten u. dgl., so dass man stets bestimmt weiß, was er meint und was er sagen will.

Die in diesem Buche über die Cavallerie niedergelegten Anschauungen, welche auf die Erfahrungen einer 35jährigen Dienstzeit und dreier Feldzüge basiren, stimmen mit den in unserer Armee in dieser Beziehung herrschenden Ansichten vollkommen überein; ebenso sind die Bemerkungen Hohenlohe's (in dem 13. bis 16. Briefe) über die Ausbildung der Cavallerie in unserem Exercir-Reglement für die Cavallerie zumeist schon längst berücksichtigt worden.

Im 8. Briefe vertheidigt der Verfasser die Cavallerie gegen die vielen Angriffe, dass selbe in den letzten Feldzügen eine kräftige Verfolgung unterlassen habe. Wenn wir auch die großen Schwierigkeiten nicht verkennen, die sich einer kräftigeren Verfolgung nach einem siegreichen Gefechte entgegensetzen, so soll doch niemals die Fühlung mit dem Feinde nach der Schlacht gänzlich verloren gehen, wie es thatsächlich nach der Schlacht von Königgrätz und nach jener von Wörth geschah.

Auch den Betrachtungen des Verfassers über die Nothwendigkeit der Organisation von Cavallerie-Truppen-Divisionen im Frieden stimmen wir nicht vollkommen bei. Denn die Cavallerie-Truppen-Divisionen sollen bei einer Mobilisirung die Grenze und die Versammlung der Streitkräfte sichern und müssen bei Eröffnung der Feindseligkeiten zuerst in Action treten. Hiezu ist aber nothwendig, dass der Übergang vom Friedensstande auf den Kriegsstand rasch bewerkstelligt werden könne, und dies ist nur möglich, wenn die Cavallerie-Truppen-Divisionen schon im Frieden formirt sind. Auch die Aufstellung der Cavallerie-Truppen-Divisions-Stabsquartiere ist mit einigen Schwierigkeiten verbunden, und es ist eine geraume Zeit und die Überwindung mancher Frictionen erforderlich, bevor dieser Apparat vollkommen verlässlich functionirt. Gegenwärtig sind im Frieden in Österreich 2, in Deutschland 3, in Russland 20 und in Frankreich 5 Cavallerie-Truppen-Divisionen organisirt.

Im Gegensatze zu den meisten Militär-Schriftstellern Russlands ist Prinz Hohenlohe-Ingelfingen kein Anhänger von den Unternehmungen der Cavallerie, die man Raids nennt. Auf ressourcen- und communicationsarmen Kriegsschauplätzen werden solche geglückte Unternehmungen oft einen Einfluss auf die Operationen nehmen können. Bei diesen Raids wird die Cavallerie wiederholt in die Lage kommen, technische Arbeiten, als: Herstellen und Zerstören von Communicationen und sonstige leichtere Pionnierarbeiten ausführen zu müssen.

Der Vorschlag, hiezu den Cavallerie-Truppen-Divisionen technische Truppen auf Wagen mitzugeben, wurde allgemein fallen gelassen und wird in den verschiedenen Armeen die Cavallerie selbst für diesen Dienst ausgebildet.

In Österreich hat jedes Cavallerie-Regiment einen Pionnierzug, so dass bei einer Cavallerie-Truppen-Division 4 Pionnierzüge für technische Arbeiten verfügbar sind. Für die einheitliche Leitung dieser 4 Pionnierzüge bei größeren technischen Arbeiten (Zerstören von größeren Eisenbahnbrücken, Bahnhöfen u. s. w.) wird sich oft die Nothwendigkeit ergeben, den selbständig auftretenden Cavallerie-Truppen-Divisionen Genie-Officiere zuzutheilen.

In Frankreich erhält im Kriege nach der „*Instruction pratique sur le service de la cavalerie en campagne*“ bei jeder Cavallerie-Truppen-Division ein Genie-Hauptmann seine Eintheilung.

In Russland befindet sich bei der 4. Cavallerie-Truppen-Division schon seit fünf Jahren eine Sappeur-Escadron, und die Übungen derselben werden durch einen Sappeur-Officier, welcher von zwei Unterofficieren unterstützt wird, geleitet.

In Deutschland erhält jede zum Aufklärungsdienste verwendete Cavallerie-Truppen-Division Wagen mit Sprengmunition und mit Werkzeugen zur Zerstörung von Eisenbahnen. Für die Leitung der technischen Arbeiten dürften auch in Deutschland den selbständig auftretenden Cavallerie-Truppen-Divisionen Pionnier-Officiere zugetheilt werden.

Von besonderem Interesse für die Leser der „Mittheilungen“ ist der 20. Brief, welcher die Zutheilung von reitender Artillerie an die Cavallerie-Divisionen behandelt. Die Leitung und Führung der reitenden Batterien ist mit Rücksicht auf den gewöhnlich sehr rapiden Verlauf des Cavalleriegefechtes sehr schwierig, und es muss sich der Commandant derselben in das Gefecht und die Verwendung größerer Cavalleriekörper rasch und leicht hineindenken können. Hiezu sind jedoch häufige und gemeinsame Übungen der Cavallerie und der reitenden Batterien unbedingt nothwendig. Vollkommen zutreffend ist die Bemerkung des Verfassers, dass in der großen Schlacht die mitwirkenden Cavallerie-Truppen-Divisionen keiner reitenden Artillerie bedürfen: die reitenden Batterien werden dann jedenfalls besser zur Wirkung kommen, wenn sie, gleich den übrigen Batterien und vereint mit diesen, zu Erreichung des allgemeinen Gefechtszweckes beitragen, als wenn sie während des Gefechtes durch längere Zeit, mit der Cavallerie-Truppen-Division vereint, unthätig bleiben.

Der Umstand, dass der Verfasser einem schon so oft behandelten Stoffe eine häufig neue Seite abzugewinnen wusste, sowie nicht minder die Mannigfaltigkeit des Gebotenen dürften ein eingehendes Studium dieser interessanten militärischen Briefe hinreichend empfehlen. Čanić, Hauptmann.

Das Volk in Waffen. Ein Buch über Heerwesen und Kriegführung unserer Zeit. Von Colmar Freiherr v. d. Goltz, königl. preuß. Oberstlieutenant z. D. 3. Auflage. Berlin 1884. R. v. Decker's Verlag.

In rascher Aufeinanderfolge ist im Verlaufe eines Jahres die fast ganz unveränderte 2. und 3. Auflage dieses allgemein als vorzüglich anerkannten Werkes, welches wir im 10. Hefte dieser „Mittheilungen“ des Jahrganges 18 eingehend besprochen haben, erschienen. V. d. Goltz' „Volk in Waffen“ wurde in die französische und, wenn wir nicht irren, auch in die russische Sprache übersetzt und hat unter allen Werken der neueren Militär-Literatur in den Kreisen unserer Armee die größte Verbreitung gefunden.

Čanić, Hauptmann.

Die Terrainkunde von E. Rothpletz. Aarau 1885. Druck und Verlag von H. R. Sauerländer. Den Officieren der V. Armee-Division gewidmet von ihrem Divisions-Commandanten.

Der als Militär-Schriftsteller durch verschiedene Publicationen[1]) vortheilhaft bekannte Verfasser hat seine Vorlesungen über „Terrainkunde" an der kriegswissenschaftlichen Abtheilung des eidgenössischen Polytechnicums in vorliegendem Werke zusammengefasst und dasselbe den Officieren der schweizerischen Armee bereitwillig überlassen.

Dem Vorworte des Buches ist zu entnehmen, dass es dem Verfasser weniger darum zu thun war, eine Terrainlehre in dem gebräuchlichen Sinne des Wortes zu liefern, sondern dass sein Hauptstreben dahin ging, das Studium zum Zwecke einer richtigen Erkennung und Beurtheilung des Terrains im militärischen Sinne zu fördern. Er ist hiebei von einem neuen Gesichtspunkte ausgegangen, indem er, mit Übergehung des üblichen mathematisch-geographischen Theiles, von den Elementen der Terrainlehre in Verbindung mit dem Militär-Kartenwesen der Schweiz nur das nothwendig Wissenswerte aufgenommen, dagegen seine Hauptkraft auf die ausführliche Behandlung des wichtigen Stoffes der „Recognoscirung" concentrirt, und — als Grundlage der Eintheilung seines Werkes — die Scheidung zwischen den technischen und taktischen Materien und Fragen durchgeführt hat.

Von den vier Capiteln des Werkes sind demnach bloß das erste dem Kartenwesen und der Darstellung des Terrains, die übrigen drei jedoch vollinhaltlich dem Recognoscirungswesen gewidmet; es erscheint sonach der Versuch nicht ungerechtfertigt, dem Aufbaue des Werkes etwas eingehender zu folgen, um zu untersuchen, ob es dem Verfasser auch thatsächlich gelungen ist, dem Studium der Terrain-Erforschung für militärische Zwecke einige neue Seiten abzugewinnen, und insbesondere, ob die vorerwähnte Scheidung zwischen den technischen und taktischen Materien und Fragen als ein Fortschritt erachtet werden könne.

Im ersten Capitel erscheint von allgemeinerem Interesse die Aufzählung der eidgenössischen Militärkarten der Schweiz, u. zw. besitzt derzeit das Kriegs-Departement:

1. Pläne der Befestigungen (Luciensteig, Aarberg und St. Maurice); im Maße 1 : 5000 oder 1 : 10.000;

2. den topographischen Atlas der Schweiz; 561 Blatt im Maße 1 : 50.000 für das Gebirge und 1 : 25.000 für das flachere Land; Schichtenkarte; bisher sind 312 Blatt erschienen;

3. die topographische Karte der Schweiz (Dufour-Atlas); 25 Blatt im Maße 1 : 100.000 ; Schraffenkarte in schiefer Beleuchtung;

4. die Generalkarte der Schweiz; 4 Blatt, 1 : 250,000; eine Reduction der vorigen;

[1]) Darunter: Das System der Landesbefestigung. Eine strategische Studie, Aarau, 1880. Worin der Verfasser, als Gegner des peripherischen Systems, ein Radialsystem in der Anlage der Befestigungen zum Schutze der Schweiz in Vorschlag bringt.

5. die Gesammtkarte der Schweiz von Rudolf Leuzinger; 1 Blatt im Maße 1 : 500.000;

6. die Übersichtskarte der Schweiz mit ihren Grenzgebieten; 1 Blatt im Maße 1 : 1,000.000.

Den übrigen Raum des ersten Capitels füllen gewissermaßen die Grundzüge des Kartenwesens und der Terrainlehre aus, wie solche jedoch nur in rein praktischem Sinne aufgefasst werden können. Die Definitionen und Erläuterungen sind wohl äußerst karg, so z. B. fehlt das Urelement der Terrainlehre, das Böschungsdreieck, obwohl dasselbe doch die Grundlage der Darstellung und Berechnung der Böschungen bildet, und der Verfasser sich mit dem einfachen Hinweise auf das Profil längere Auseinandersetzungen, namentlich jene über die horizontale und verticale Raumausdehnung etc., die mit der übrigen concisen Fassung nicht im Einklange stehen, hätte ersparen können. Als nebensächlich mag hier noch erwähnt werden, dass der Ausdruck „Quote“[1]) zur Bezeichnung der Höhenzahl einer Horizontalcurve umsomehr nicht glücklich gewählt erscheint, als hiefür schon längst, seit Leroy's epochemachender *Géométrie descriptive*, der Terminus „Cote“ allgemein üblich ist, da ja bei jeder Horizontalcurve, oder allgemein jedem Punkte, die Zahl, welche seine Entfernung von einer Vergleichungsfläche (bei der Terrainkunde der verlängert gedachte Meeresspiegel) in einer bestimmten Maßeinheit ziffermäßig angibt, diesem Punkte vollwertig und nicht als Theilbetrag (Quote) zukömmt.

Nach diesem Capitel, welches, dem Vorstehenden gemäß, nur als gedrängte Abhandlung über die praktischen Ergebnisse der Terrain- und Kartenkunde betrachtet werden kann, übergeht der Verfasser auf den Kern seines Werkes, d. i. auf das Gebiet des Recognoscirungswesens.

Entgegen anderen Publicationen über diesen Gegenstand, welche die Anleitung zum Recognosciren eines mehr oder minder ausgedehnten Landstriches und seiner Theile, als: Bodenplastik, Bodenbedeckung, Gewässer, Communicationen, Wohnplätze, Befestigungen, dann der taktischen und strategischen Stellungen etc. durch eine Würdigung in militär-geographischer, strategischer und taktischer Beziehung erzielen wollen und nebstbei noch Anhaltspunkte für die Erhebung von rein statistischen oder bautechnischen Daten enthalten, geht der Verfasser von einem viel weiteren Gesichtspunkte aus, indem er sozusagen das gesammte Gebiet der Landesbeschreibung, deren Ergebnisse, als eine innerhalb gewisser Grenzen bestimmbare Größe, einen hohen Einfluss auf den Gang der Kriegführung üben, in seine Darlegungen über das Recognoscirungswesen einbezieht und letzterem somit die Aufgabe zuweist, das Land, den Boden des zukünftigen Kriegsschauplatzes, auch schon im Frieden in seinem allgemeinen Charakter übersichtlich und in seinen Theilen speciell so weit kennen zu lernen, als dasselbe für die drei Hauptzustände des Heeres — Ruhe und Verpflegung, Bewegung, Gefecht — von militärischem Interesse sein kann.

---

[1]) Die Consequenz in der Anwendung von „Quote“ schließt einen Druckfehler aus. (A. d. R.

Hiemit ist jedoch der zu bewältigende Stoff ins Ungeheure gewachsen, da alle Arbeit im Frieden — auch wenn sie auf alle erdenklichen Richtungen in umfassender Weise hinübergreift — doch nur als eine in ihren Grenzen unbestimmbare Vorbereitung angesehen werden muss; und eben diese Überfülle des Stoffes erheischt eine besonders sorgfältige Wahl in der Aufstellung einer übersichtlichen Anordnung zu dessen Bewältigung.

Ähnliche Erwägungen dürften denn auch den Verfasser veranlasst haben, den — wie er selbst sagt — so wichtigen und überreichen Stoff der „Recognoscirungen" in den drei übrigen Capiteln seines Werkes so zu theilen, dass er im zweiten die Friedensstudien und die allgemeine Recognoscirung, im dritten die Special-Recognoscirung und endlich im vierten Capitel die Hilfsmittel der Recognoscirung behandelt.

Diese Eintheilung des Stoffes kann nur als eine vortreffliche bezeichnet werden, denn sie bietet ein übersichtliches Bild des Ineinandergreifens der im Frieden zu sammelnden Kenntnisse über einen Landstrich oder Theile desselben mit jenen, die durch Special-Recognoscirungen im Kriege erworben werden, und der Einwirkung beider auf die Kriegführung in den einzelnen Phasen derselben. Es war daher auch die Trennung der Materien im zweiten und dritten Capitel in taktischer und technischer Beziehung eine wohl begründete, und mit Recht verlangt der Verfasser, dass der Schwerpunkt — wo dies irgend möglich — auf den Gefechtszweck zu legen sei, während das Terrain und dessen Gegenstände, in und um welche sich der Kampf abspielt, nicht als Endzweck, sondern als Veranlassung, Mittel oder Unterlage des Kampfes zu betrachten wäre. Aus diesem Grunde lässt der Verfasser bei jeder seiner Abhandlungen der eigentlichen Anleitung zum Recognosciren des Bodens oder eines seiner Theile eine übersichtliche strategische oder taktische Würdigung vorangehen, wodurch der Leser schon im vorhinein auf den richtigen Weg gewiesen wird. Dem Rahmen seines Werkes gemäß, war es dem Autor allerdings nicht möglich, eine vollständige Anleitung für die Durchführung militärischer Recognoscirungen in Krieg und Frieden zu bieten, und deshalb hatte er, wohl im Hinblicke auf die Widmung des Werkes, speciell die Verhältnisse der Schweiz sich zum Vorwurfe genommen und diese in den Bereich seiner Betrachtungen gezogen.

Dadurch verlieren jedoch die im zweiten und dritten Capitel gegebenen Anhaltspunkte keineswegs an ihrem allgemeinen Werte; viel eher müsste ein solcher dem vierten Capitel, welches die Hilfsmittel der Recognoscirung behandelt, abgesprochen werden; denn trotzdem der Verfasser in den übrigens vorzüglichen Bemerkungen über die persönliche Eignung des recognoscirenden Officiers von diesem ein umfassendes militärisches Wissen verlangt, sind die in diesem Capitel dem Officier gebotenen Hilfsmittel so elementarer Natur, dass sie füglich weggelassen werden konnten.

Im Endurtheile über das vorliegende Werk dürfen demnach das erste und vierte Capitel, der Anfang und Schluss des Buches, nicht berücksichtigt werden, wenn nicht der Kern des Werkes hiebei beeinträchtigt werden sollte. Dieser ist thatsächlich von hohem militärischen Geiste durchdrungen und dessen ernstes Studium wird jedem Officier, insbesondere jenem, der den Beruf zu einem tüchtigen Recognoscenten in sich fühlen sollte, angelegentlich empfohlen.

Alexich, Hauptmann.

Das Schwimmthor zur Absperrung des Wiener Donau-Canales. Von Wilhelm Freiherr von Engerth, k. k. Hofrath, Beirath der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, gew. Professor an der polytechnischen Schule in Graz etc. etc. Wien 1884. Carl Gerold's Sohn.

Über die Zweckmässigkeit und Wirksamkeit des Schwimmthores — jenes Bauwerkes, welches durch Absperrung des Donau-Canales in Hinkunft Wien vor Überschwemmungen bewahren soll — waren bei Beginn der Ausführung die Meinungen, u. zw. sowohl jene des großen Publicums, als selbst die der Fachmänner, sehr getheilt.

Die Erfahrungen, welche in der Periode von 1873 bis 1883 über die Functionen des Schwimmthores und dessen segensreiche Wirksamkeit bei Eisgängen und Hochfluten gewonnen wurden, haben endlich allgemein das Vertrauen in dieses Bauwerk hervorgerufen und gefestigt, und speciell die Bewohner der niedriger gelegenen Vorstädte Wiens werden dankbar des genialen Constructeurs gedenken, da sie nicht mehr jedes Jahr fürchten müssen die Früchte ihres Fleißes, ihre Habe und ihren Besitz durch die Fluten der Donau verwüstet zu sehen.

Das vorliegende Werk, welches die Ausführung des Schwimmthores von der Einleitung der Arbeiten bis zur vollständigen Beendigung derselben eingehend beschreibt, muss daher nicht nur das allgemeine Interesse, sondern speciell jenes der technischen Welt in hohem Grade erregen und wollen wir — um zu zeigen, was in der in Rede stehenden Publication geboten wird — versuchen, den Inhalt so kurz als möglich zu skizziren.

Im Vorworte spricht Engerth der Donau-Regulirungs-Commission und speciell dem Vorsitzenden und dem Oberbauleiter derselben, dann allen jenen Männern der Wissenschaft, welche ihm mit ihren Erfahrungen zur Seite standen und ihn unterstützten, seinen innigsten Dank aus und fühlt sich verpflichtet besonders der Mitwirkung des Hofrathes Professor von Grimburg, zu gedenken den er im Hinblicke auf den großen an allen Arbeiten genommenen Antheil als „Mitarbeiter“ bezeichnet.

In der nun folgenden Einleitung wird der frühere Zustand der Donau und des Donau-Canales bei Wien, die Thätigkeit der Donau-Regulirungs-Commission vom Jahre 1850, sowie jene von den Jahren 1866 und 1869 besprochen und endlich der Beschluss über die Ausführung eines Schwimmthores nach dem Projecte des Verfassers zum Ausdrucke gebracht.

Die ferneren 8 Abschnitte behandeln die technische Ausführung des Schwimmthores auf das eingehendste:

Der I. Abschnitt ist der allgemeinen Beschreibung des Schwimmthores gewidmet.

Im II. Abschnitte werden die hydraulischen Verhältnisse am Donau-Canal und am Schwimmthore behandelt.

Der III. Abschnitt beschreibt die Absperrklause, die Bétonsohle und die Widerlager des Schwimmthores.

Der IV. Abschnitt enthält die Detail-Construction des Schwimmthores u. zw. sowohl den Schiffskörper als die Maschinenausrüstung betreffend.

Der V. Abschnitt behandelt die Festigkeit und Stabilität der Construction.

Der VI. Abschnitt bespricht die Zuführung des Schwimmthores zu seinen Widerlagern und die Zurückführung desselben in den Hafen.

Der VII. Abschnitt enthält die Instruction über die Manipulation mit dem Schwimmthore beim Schließen und Öffnen des Donaucanales, sowie für die Versenkung des Schwimmthores bei Hochwasser.

Der VIII. Abschnitt endlich umfasst die Erfahrungen über die Function des Schwimmthores in der Zeitperiode 1873 bis 1883 und speciell während des Eisganges und der Hochfluten im Jahre 1876, während des Eisganges im Jahre 1880 und im Flutjahre 1883.

In einer Schlussbemerkung fasst nun der Autor die in dieser zehnjährigen Periode gemachten Erfahrungen wie folgt zusammen:

1. Das Schwimmthor hat sich bei den größten Eisgängen und Hochwässern als vollkommen widerstandsfähig und sicher bewährt. Es ist in Bezug auf die Festigkeit gut construirten, festen Absperrschleusen gleichzustellen.

2. Das Schwimmthor vermag den Eintritt von größeren Eismassen in den Canal zu verhindern und bei Hochwässern den Wasserstand im Canale so herabzudrücken, dass ein Austreten des Wassers über die Canalufer nicht eintreten kann.

3. Die Manipulation mit dem Schwimmthore ist höchst einfach.

Der Text ist durch correct und wohlgelungene Ansichten, Pläne und Skizzen erläutert; Druck und Ausstattung lassen nichts zu wünschen übrig.

Wir können das besprochene Werk allen betheiligten Kreisen nur auf's wärmste empfehlen und wünschen, dass dasselbe in jeder Bibliothek, sowie auf dem Arbeitstische jedes Fachmannes seine Stelle finden möge.

Oberstlieutenant Teltscher.

Almanach für die k. k. Kriegsmarine 1885. Mit Genehmigung des k. k. Reichs-Kriegsministeriums, Marine-Section, herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Neue Folge: V. Jahrgang. Pola. In Commission bei Gerold & Comp., Wien. Druck von Kleinmayr & Bamberg, Laibach. Ein Band Taschenformat VIII und 328 Seiten. In Leinen gebunden 2 fl.

Der Inhalt dieses bekannten und weitverbreiteten Almanachs gliedert sich in: I. Maß-, Gewichts- und Reductions-Tabellen; II. Artillerie der verschiedenen Flotten; III. Flottenliste; IV. Gebührenwesen und Normalien; V. Personalstand der k. k. Kriegs-Marine.

Die „Artillerie-Listen" nehmen 30 Seiten ein und bringen zuerst ein Abkürzungsverzeichnis und eine Einleitung; hierauf folgen die Schiffsgeschütze Dänemarks, Deutschlands, Englands, Frankreichs, Italiens, der Niederlande, Österreichs, Russlands, Schwedens und Norwegens, Spaniens; weiters die Armstrong-Kanonen neuer Construction, die Krupp'schen Schiffsgeschütze, Construction 1880, nebst ballistischen Daten, die einläufigen Schnellfeuer-Kanonen und die Mitrailleusen; endlich auf drei Seiten eine graphische Darstellung des Durchschlagvermögens der bedeutenderen Schiffs- und Küstengeschütze.

Die „Flottenlisten" nehmen nicht weniger als 118 Seiten in Anspruch und sind mit einer bewunderungswürdigen Sorgfalt und Genauigkeit zusammen-

getragen, so dass sie in ihrer gegenwärtigen Form und Gestalt kaum noch irgend einen Wunsch übrig lassen dürften.

Der erste Abschnitt enthält alle Daten, welche sich auf Construction und Bestückung der gesammten Schiffe aller Staaten beziehen und in Tabellenform bringen lassen, außerdem für die ungepanzerten Schiffe einige charakteristische Details, soweit dies der Raum zuließ.

Der zweite Abschnitt gibt nähere Details über die Panzer- und Deckpanzerschiffe, welche den Gefechtswert und das charakteristische Äußere derselben besser zur Anschauung bringen.

Bezüglich der allgemeinen Anordnung der Tabellen sei Folgendes erwähnt:

In der Rubrik Gattung ist die Bezeichnung eingesetzt, wie sie in den officiellen Listen vorkommt (der Typ der Panzerschiffe und der Deckpanzerschiffe (*protected ships*) resultirt aus den im Abschnitte II enthaltenen Schiffsbeschreibungen). Die Namen derjenigen Schiffe, auf welchen auch nur eine geringe Zahl von Geschützen *en barbette* installirt ist, sind in den Tabellen mit Cursivschrift gesetzt; es ist demnach z. B. das englische Panzerschiff „*Téméraire*" und das französische Panzerschiff „*Dévastation*" auf diese Art kenntlich gemacht, obwohl diese Schiffe die Mehrzahl der schweren Geschütze in gedeckter Breitseit-Aufstellung besitzen. In der Rubrik Panzer ist stets die größte Dicke des Panzers angegeben, u. zw. beim Gürtelpanzer die Dimensionen desselben an der Wasserlinie in der Mitte der Schiffslänge, und beim Thurmpanzer jene an den Geschützpforten. Bei Sandwich-Anordnung der Panzerung (zwei Plattenlagen mit Holz-Zwischenlage) sind die Stärken beider Plattenlagen angeführt; die obere Zahl gibt die Dimension des Außenpanzers an. Besitzt ein Schiff Compound- oder Stahlpanzerung, so sind die Stärken der Platten mit Elzevirziffern gesetzt. Die Dicke der doppelten Beplattung hinter dem Panzer ist in den Panzerdimensionen nicht inbegriffen. In der Rubrik Pferdekraft ist bei den Schiffen, welche Compound-, bezw. Woolf-Maschinen besitzen, die betreffende Zahl mit Elzevirziffern (z. B. 123) gesetzt. In der Rubrik Artillerie bezeichnen die Elzevirziffern die Anzahl der Geschütze, die gewöhnlichen Ziffern das Caliber der Rohre. Schiffe mit Zwillingsschrauben führen neben dem Namen den Buchstaben „Z". Ungepanzerte Schiffe, welche Torpedo-Einrichtungen besitzen, sind durch die dem Schiffsnamen angefügte Ziffer „$_1$" gekennzeichnet; da man annehmen kann, dass heutzutage sämmtliche Panzerschiffe in Kriegsausrüstung mit Torpedos armirt werden, wurde die Charakterisirung der Panzerschiffe in Bezug auf Torpedo-Einrichtungen im ersten Abschnitte unterlassen, im zweiten Abschnitte hingegen sind alle Daten aufgenommen worden, welche über die Torpedo-Armirungen zu erlangen waren.

Die Namen sämmtlicher Schiffe, welche einer Gattung angehören, stehen in alphabetischer Reihenfolge, weil hiedurch das Auffinden eines bestimmten Schiffes erleichtert wird.

Alle Schiffe, die innerhalb einer Gattung dem gleichen Typ angehören, führen vor dem Namen einen Buchstaben; das Typschiff ist durch denselben Buchstaben in fetter Schriftgattung ausgezeichnet.

In Bezug auf das Constructionssystem der Schiffskörper sind im zweiten Abschnitte keine Angaben enthalten; es sei daher hier erwähnt, dass sämmtliche moderne Panzerschiffe nach dem mehr oder weniger modificirten

Stützplattensysteme gebaut sind. In neuester Zeit tritt jedoch die Tendenz zutage, die Zahl der Vollspanten und Schotten zu erhöhen und überhaupt den ganzen Bau stärker zu gestalten, damit infolge eines gelungenen Torpedo-Angriffes das Schiff nicht gefährdet werde (Typ „*Amiral Baudin*“ u. s. w.). Das letzterwähnte Constructionssystem, nach welchem die neuesten französischen Panzerschiffe (Typ „*Marceau*“ u. s. w.) gebaut werden, ist einfacher, solider und billiger als das Stützplattensystem.

Während die „Artillerie-Liste“, welche den zweiten Theil des Almanachs bildet, über die in den verschiedenen Marinen schon bestehenden Geschützgattungen Aufschluss gibt, erscheint in den Schiffslisten die Bestückung besonders für die im Bau befindlichen Schiffe Englands, Frankreichs und der Vereinigten Staaten Nordamerikas nach dem Constructionsprojecte aufgenommen, doch stehen die bezüglichen Geschützrohre oft noch nicht zur Verfügung der Marine der betreffenden Staaten. In manchen Fällen ist nicht einmal die Construction der Rohre endgiltig entschieden (z. B. beim englischen 63 Tons-Hinterlader, dem amerikanischen schweren Hinterlader). Das französische Panzerschiff „*Redoutable*“ musste mit 27*cm*-Geschützen neuen und alten Systems armirt werden, während die „*Dévastation*“ und der „*Amiral Duperré*“ 34*cm*-Stahlgeschütze führen, u. zw. weil zur Zeit der Fertigstellung des zuerst genannten Schiffes die im Projecte vorgesehenen Geschütze noch nicht fertig waren. Die gegenwärtig in Bau befindlichen Panzerschiffe führen die schweren Geschütze nur in Barbette-Aufstellung.

Im zweiten Abschnitte konnte die Ausrüstung der Panzerschiffe mit Torpedobooten nicht vollständig aufgenommen werden, weil dieselbe noch nicht in jeder Marine endgiltig durchgeführt ist und die Schlachtschiffe der meisten Nationen die ihnen zugewiesenen Torpedoboote erst im Kriegsfalle einzuschiffen haben. Die größte Zahl der englischen, französischen und italienischen modernen Panzerschiffe führen die sogenannten *turn-abouts*, d. h. die von White erbauten, schnellaufenden und äußerst manövrirfähigen Barkassen. Die Dimensionen dieser Boote sind: Länge 14·63*m*, Breite 2·82*m*, größter Tiefgang 1·04*m*, Deplacement 7·6 Tons, indicirte Pferdekraft 120 und 13 Meilen Geschwindigkeit.

Die Schutzmaßregeln gegen Torpedo-Angriffe, als: Netze oder andere Annäherungshindernisse, elektrische Projectoren u. s. w. sind in den Schiffsbeschreibungen nicht aufgenommen, weil sämmtliche Panzerschiffe heutzutage mit derartigen Mitteln, welche mehr oder weniger ihrem Zwecke entsprechen, ausgestattet sind.

Nach den vorstehenden Grundsätzen, welche die Redaction in einer Einleitung vorausschickt, sind die „Flottenlisten“, welche mit Ende October 1884 abgeschlossen wurden, zusammengestellt. Wir nahmen dieselben vollinhaltlich auf, um zu zeigen, mit welchem Raffinement — das Wort im guten Sinne genommen — in Bezug auf Raum und Satz gearbeitet wurde. Die Reichhaltigkeit dieser concisen Tabellen ist geradezu erstaunlich. Durch sie ist der „Almanach“ nicht nur für jene, die sich mit Flottenevidenz befassen, sondern für jeden, der sich überhaupt für das Seewesen interessirt, unentbehrlich gemacht. Es erklärt sich daraus auch die kolossale Verbreitung dieses Almanachs, welcher alljährlich seinen Weg vom Pei-ho bis zum El Plata in der Tasche jedes See-Officiers und Marine-Ingenieurs macht. Thatsache ist

ferner, dass die Daten der Flottenlisten des Almanachs, weil größtentheils auf officiellen Angaben fußend, häufig als „Quelle“ citirt werden.

Zum Schlusse geben wir hier noch die Definition einiger technischer Ausdrücke von allgemeinem Interesse, wie solche von der Redaction ein- für allemal festgesetzt wurde.

Barbettereduit — thurmähnliche Panzeranlage am Oberdeck, über welche die Geschütze *en barbette* feuern.

Batteriehöhe — Höhe der Geschützpforten-Untertrempel der unteren Batterie über Wasser.

Brustwehr — der Citadelle (siehe diese) ähnliche Panzeranlage, nur innerhalb der Bordwand oder unmittelbar nächst der Basis eines Thurmes angebracht.

Casematte — durch gepanzerte Querwände und durch ebensolche Seitenwände geschützter gedeckter Raum eines Schiffes, in dem die Hauptgeschütze Aufstellung finden.

Citadelle — durch gepanzerte Querschotte abgeschlossene Panzeranlage, welche entweder selbständig an der Bordwand oder als Fortsetzung des Gürtelpanzers nach aufwärts zum Schutze der Drehvorrichtungen von Thürmen, der Treibapparate u. s. w. dient.

Feuerhöhe über Wasser — Höhe der Seelenachse der betreffenden Geschütze über Wasser.

Geschützstand, gepanzerter — Geschützaufstellung hinter einer eigens construirten Panzerwand mit oder ohne Flanken, zum Schießen durch Pforten oder *en barbette*.

Klappschanzkleid — Bordwand über Deck zum Umklappen.

Panzertraverse — ein von Citadelle oder Casematte unabhängiges Panzerquerschott zum Schutze gegen Enfilirfeuer.

Ramme — schwanenhalsförmig gebogener Rammsteven.

Reduit — geschlossener gepanzerter Raum auf dem Oberdeck, gewöhnlich über die Bordwand ausragend, in dem nur eine Minimalzahl von Geschützen Aufstellung finden kann.

Rammbug — entsprechend starke Bugconstruction zum Rammen, jedoch ohne eigentliche Rammsteven zu besitzen.

Splittertraverse — ein zwischen zwei Geschützen einer Casematte oder Batterie aufgestelltes, aus Eisen oder aus Stahl hergestelltes partielles Querschott.

Sporn — Rammsteven mit ausgesprochener Spitze.

Torpedogeschütz — leichtes Geschütz zur Abwehr von Torpedo-Angriffen.

Für diese scharfen Definitionen sind wir der Redaction sehr dankbar, weil bis nun eine nicht geringe Confusion herrschte, und insbesondere Brustwehr und Citadelle nicht selten verwechselt wurden.

Den Druck des Almanachs besorgt seit langem die Buchdruckerei Kleinmayr & Bamberg in Laibach, die sowohl an dem „Almanach“, als auch an dem großen „Wörterbuch der Marine“ von P. E. Dabovich mit wahrer Liebe und Freudigkeit arbeitet und in der Technik des schwierigen Satzes geradezu Musterhaftes leistet.

Kronenfels, Hauptmann i. d. R.

Die Schiffs- und Küstengeschütze der deutschen Marine. Unter Benützung amtlichen Materials bearbeitet von C. Galster, Kapitänlieutenant. Mit 248 Holzschnitten im Text und 7 Steindrucktafeln. Berlin 1885. Verlag von E. S. Mittler & Sohn.

Das vorliegende Buch ist eigentlich, wenn es sich auch nicht so nennt, die zweite Auflage eines unter dem gleichen Titel im Jahre 1876 erschienenen Werkes. Dasselbe unterscheidet sich von letzterem hauptsächlich durch eine systematischere Anordnung des Stoffes und durch größere Reichhaltigkeit, indem alle seit 1866 in der deutschen Marine-Artillerie eingeführten Neuconstructionen in demselben Aufnahme gefunden haben.

Das Werk enthält die Beschreibung der auf den Schiffen der deutschen Flotte und in den von der Marine besetzten Küstenbefestigungen vorkommenden Geschützrohre und Lafetten sammt Geschützzugehör in sehr deutlicher und präciser Form.

Die zahlreichen, sehr guten und in richtigem Maßstabe ausgeführten Zeichnungen erleichtern das Verständnis des complicirten Materiales außerordentlich. Auch müssen die den einzelnen Capiteln vorausgeschickten allgemeinen Betrachtungen über den Zweck, das Material und die Einrichtung der Geschütze und ihrer Constructionsdetails lobend anerkannt werden.

In der deutschen Schiffsartillerie sind gegenwärtig eingeführt Kanonen von 8, 8·7, 10·5, 12, 12·5, 15, 17, 21, 24, 26 und 30·5*cm*, in der Küstenartillerie der Marine von 15, 21, 24 und 28*cm* Caliber. Einzelne der eingeführten 12 Caliber weisen 6 durch innere Einrichtung, Bohrungslänge, Rohrbau etc. verschiedene Kanonenmodelle auf, so dass die deutsche Marine im ganzen über 36 Rohrmodelle verfügt. Die in der Zeit von 1868 bis 1882 eingeführten Kanonen besitzen eine Rohrlänge von 18¾ bis 25 Caliber und werden in kurze und lange Rohre eingetheilt. Erstere sind 18¾ bis 20, letztere meist 22 Caliber lang. Seit 1882 sind 30 und 35 Caliber lange Rohre eingeführt, welche theils neu gefertigt, theils aus älteren Rohren aptirt sind. Seit 1875 sind alle neuen Rohre für Kupferführung eingerichtet und mit einem gezogenen Geschossraume versehen, dem bis 1881 eine cylindrische, von da ab eine conische Gestalt gegeben wurde. Die älteren, ursprünglich für Bleiführung construirten Rohre sind meist für Kupferführung aptirt. Bei den 8 und 12*cm* Kanonen wird die Bleiführung beibehalten.

Noch zahlreicher als die Kanonen- sind die Lafettenmodelle, deren die Schiffsartillerie 50 und die Küstenartillerie 12 zählt.

In dieser großen Zahl der Kanonen- und Lafettenmuster kommt eben die Entwicklung der Schiffs- und Küstenartillerie in den letzten zwanzig Jahren zum Ausdrucke. In dem Maße als die älteren Modelle unbrauchbar werden, dürfte eine Vereinfachung des Materials wohl eintreten, wenn der nimmer rastende menschliche Geist nicht neue, noch leistungsfähigere Geschütze erfindet.

Indem wir das Studium des vorliegenden Werkes allen artilleristischen Kreisen auf das wärmste empfehlen, behalten wir uns vor, den Lesern der „Mittheilungen“ in einem der nächsten Hefte die Hauptdaten über die deutschen Schiffs- und Küstengeschütze zu bringen.

Professor Georg Kaiser.

Die physikalischen Grundsätze der elektrischen Kraftübertragung. Eine Einleitung in das Studium der Elektrotechnik von Josef Popper. Mit einer Figurentafel. Wien, Pest, Leipzig 1884 Hartleben.

Das vorliegende Buch bildet eine gedrängte Zusammenstellung von Vorträgen, welche der Verfasser während der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien und später im österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein hielt und gliedert sich in einen allgemeinen und in einen speciellen, Erläuterungen und mathematische Begründungen enthaltenden Abschnitt.

Durchdrungen von der Idee, eine physikalische Einleitung in das Studium der Elektrotechnik zu schaffen, entwickelt der Autor im ersten Abschnitte eine allgemeine Übersicht über die verschiedenen Kraftübertragungsarten, geht sodann näher auf den elektrischen Arbeitstransport ein und entwickelt in systematischer, ebenso originell als glücklich gewählter Darstellung den allgemeinen Arbeitsbegriff und die Bedeutung des Potentials. — Er verlässt bei der Erörterung des elektrischen homogenen Arbeitstransportes den breitgetretenen, viele unrichtige Anschauungen und manche Complicationen schaffenden Weg, elektrische Ströme durch Hinweis auf deren Analogie mit Wasserströmen oder Ketten zur Vorstellung zu bringen, und construirt zur Vorführung der quantitativen Beziehungen der elektrischen Vorgänge einen eigenthümlichen, homogenen Arbeitstransport mit Hilfe der Schwerkraft, welchen er in Form einer Kugelmaschine besonderer Art zum Ausdrucke bringt.

Der zweite Theil — eine Art wissenschaftlicher Erläuterung und Begründung der im ersten Abschnitte in mehr populärer Weise entwickelten Begriffe und Grundsätze — stellt den allgemeinen Arbeitsausdruck auf, behandelt die speciellen Energieformen der Schwere, lebendigen Kraft, Wärme, chemischen Processe, die Erscheinungen der strömenden und statischen Elektricität, die Stromgesetze und Elektricitäts-Erzeugung und fasst die wichtigsten Betrachtungen über Ökonomie des Betriebes, Einfluss der Distanzen, Spannungen etc. auf die Anlage elektrischer Kraftübertragungen und deren Wirkungsgrad zusammen.

Die Durchführung dieser in sich vollständig abgeschlossenen Arbeit ist dem Verfasser in hervorragender Weise gelungen und hat sich derselbe mit diesem Werke — vorausgesetzt, dass es seine verdiente Verbreitung und Würdigung findet — ein besonderes Verdienst um die Klarlegung des Vorganges bei dem elektrischen Krafttransporte und um die Verallgemeinung richtiger Anschauungen auf diesem Gebiete gesichert.

Oberlieutenant Halkowich.

Kritische Vergleichung der elektrischen Kraftübertragung mit den gebräuchlichsten mechanischen Übertragungssystemen. Von A. Beringer. Gekrönte Preisschrift. Berlin 1883. Jul. Springer.

Sowie das oben besprochene Büchlein die elektrische Kraftübertragung in vorzüglich klarer Darstellung behandelt, vergleicht diese — wenn auch schon im Jahre 1883 aufgelegte — bisher in ihrer Art unerreichte Abhand-

lung die gebräuchlichsten mechanischen Kraftübertragungsarten (Ferntriebwerke) mit der elektrischen Krafttransmission.

Die einheitliche Betrachtung und kritische Vergleichung dieser — in ihrem Wesen so verschiedenen, nur in ihrem Endzwecke zusammentreffenden — Übertragungsarten ist mit großen Schwierigkeiten verknüpft und verdient die vom Verfasser vorgenommene Gruppirung und Behandlung ungetheilte Zustimmung, wie sie auch in erster Linie vom elektrotechnischen Vereine in Berlin gelegentlich der Preiszuerkennung ausgesprochen wurde.

Der Autor führt zuerst das elektrische, ferner das Wasser-, Luft- und Drahtseil-Triebwerk einzeln, jedes mit seinen charakteristischen Factoren, seinen Vor- und Nachtheilen, in wissenschaftlicher Unparteilichkeit vor und vergleicht dann in einer Schlussbetrachtung die angeführten Übertragungssysteme, indem er als einzig möglichen — weil allein allen gemeinsamen — Maßstab die ökonomischen Verhältnisse bei der Anlage und dem Betriebe annimmt.

Wer einen klaren Einblick in das Wesen der mechanischen und elektrischen Krafttransmission gewinnen will, versäume das Studium dieses Büchleins nicht; er wird hienach im Stande sein, sich von Fall zu Fall selbständig ein Urtheil über die Zulässigkeit und Zweckmäßigkeit der Anwendung des einen oder anderen Kraftübertragungssystems zu bilden, wird ohne Voreingenommenheit im gegebenen Falle die Ökonomie des Betriebes, die Ausnützung des Anlagecapitals, den Einfluss der vorhandenen Kraft und der zu Gebote stehenden Betriebsmittel, sowie der zu bewältigenden Distanzen richtig zu würdigen und denjenigen Modus zu wählen und sachgemäß zu disponiren wissen, welcher dem Zwecke der Anlage am besten entspricht.

Oberlieutenant Halkowich.

Excursions-Bericht der k. k. Artillerie-Cadeten-Schule. 1884.

In der Artillerie-Cadetenschule ist es seit einigen Jahren Gepflogenheit, dass die Frequentanten des 4. Jahrganges nach Schluss des Curses unter Führung des Commandanten und der Lehrer eine kleine Excursion unternehmen, welche sodann von den Frequentanten selbst beschrieben und illustrirt wird. Druck und Verlag übernimmt jedesmal die Anstalt.

Diese Excursionen unterliegen keinem strengen schulmäßigen Programme, sondern verfolgen einen doppelten Zweck: einerseits sollen sie den jungen Theilnehmern durch den Besuch militärischer und industrieller Etablissements und Sehenswürdigkeiten jeder Art eine geistige Anregung verschaffen, anderseits sollen sie den Markstein des Überganges aus dem genau geregelten Schulleben zum Dienste bei der Truppe bilden, wo die Absolvirten eine Menge neuer Pflichten erwartet.

Insbesondere das letztere Moment charakterisirt diese Excursionen zum Unterschiede von anderen dienstlichen Ausflügen, bei denen bloß der Lernzweck auf der Tagesordnung steht. Hier, in zeitweiliger enger Fühlung mit ihren vorgesetzten Officieren, jedoch außer Reih' und Glied, sowie in mehrfältiger Berührung mit Civilpersonen in höheren socialen Positionen, finden die Frequentanten Gelegenheit zu zeigen, dass ihnen der Übertritt in das praktische Leben, in welchem Jeder für sich einstehen muss, keine oder doch nicht allzugroße Schwierigkeiten bietet.

Wenn hiebei manchmal innerhalb gewisser Grenzen der Becher überschäumt — welcher Freund der Jugend, namentlich der militärischen, mag darüber empfindlich werden?

Von diesem Standpunkte aus muss auch der vorliegende Excursionsbericht beurtheilt werden.

In feuilletonistischer Manier werden in demselben die Ereignisse einer fünftägigen Fahrt geschildert, welche am 31. Juli mit der Westbahn angetreten wurde, über Amstetten, Hieflau, Admont, Eisenerz, Vordernberg, Leoben, Donawitz, Neuberg-Mariazell ging und im Barackenlager am Steinfelde endete, wo die Theilnahme an den Artillerie-Schießübungen den Abschluss der Frequentirung bildete.

Die auf dieser Route liegenden, wichtigeren industriellen Etablissements wurden unter Führung der Officiere besichtigt, und bei dieser Gelegenheit neuerdings das schon oft gerühmte Entgegenkommen der Leitungen dieser Etablissements dankend constatirt.

Dass nach einer Reihe theoretischer Lehrjahre solche Besichtigungen technischer Anstalten, die mehr oder weniger Berührungspunkte mit dem Fache des Artilleristen besitzen, von großem Werte sind, ist fraglos; aus dem Berichte ist zu entnehmen, dass der jugendliche Sinn der Frequentanten stets mit voller Hingebung bei der Sache war, und dass sie den Aufklärungen der Leiter ebenso verständnisvolle Aufmerksamkeit widmeten, als sich dankbare Verehrung ihrer Lehrer aus den Zeilen lesen lässt.

Was nun die Confection — möchten wir sagen — des Berichtes selbst betrifft, so ist derselbe leicht und fließend geschrieben; der oder die Verfasser waren um Ausdrücke, wie sie ihnen für den Augenblick zu passen schienen, auch nicht eben verlegen; in dieser Hinsicht hätte eine kleine Superrevision wahrscheinlich ein paar eigenthümliche Wendungen zu Falle gebracht; indessen wollen wir in Berücksichtigung der den strengen dienstlichen Ernst ausschließenden Arbeit hierüber nicht zu strenge in's Gericht gehen. Dagegen kann man den beigefügten Federzeichnungen und Photographien volles Lob ertheilen; unter letztere zählt namentlich die gelungene Abbildung der auf dem Steinfelder Versuchsplatze befindlichen Broncebüste des General-Artillerie-Inspectors Seiner kaiserlichen Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Wilhelm.

Zweifellos wird dieser durch heitere und belehrende Bilder ausgezeichneten Excursion, deren Einzelheiten der Bericht dem Gedächtnisse erhält, eine bleibende Erinnerung bei allen Theilnehmern bewahrt bleiben, eine Erinnerung, welche nicht nur das genossene Schöne, sondern auch die dankbare Anerkennung der wohlwollenden Absichten jener höheren Stellen umfasst, welche diese jährlichen Erholungsreisen ermöglichen.

Hauptmann Sterbenz.

Über die Wirkung moderner Gewehrprojectile, insbesondere der Lorenz'schen verschmolzenen Panzergeschosse, auf den thierischen Körper. Von Dr. B. v. Beck, Generalarzt des 14. Armee-Corps. Groß-Quart. 88 Seiten und 43 Tafeln in Lichtdruck. Leipzig 1885. Verlag von F. C. W. Vogel.

Die neuesten Feldzugserfahrungen legen dem Kriegschirurgen und dem Menschenfreunde überhaupt den Wunsch nahe, dass ein Gewehrgeschoss zu allgemeiner Anwendung kommen möge, welches bei gleicher ballistischer Leistungsfähigkeit minder zerstörend auf den menschlichen Körper wirke, als die bis nun gebräuchlichen Projectile. Die bisherigen Versuche, das Weichblei durch Zusatz von Zinn, Antimon, Quecksilber u. dgl. oder durch einen Überzug (Mantel, Ring) von Kupfer oder Stahl vor Deformirung zu schützen, oder endlich gar durch Eisen, Stahl oder Kupfer gänzlich zu ersetzen, hatten keinen Erfolg; letzterer scheint dem Lorenz'schen verschmolzenen Stahlmantel-Geschosse oder sog. Verbund-Panzergeschosse vorbehalten zu sein.

Die „Geschossfrage", d. i. die Frage nach den Factoren, welche für das Zustandekommen der Schussverletzungen maßgebend sind, beschäftigt die Militärchirurgen schon lange. Generalarzt Dr. v. Beck, der in 7 Feldzügen ca. 25.000 Schussverletzte gesehen, ist mehr als mancher Andere zur Klärung dieser Frage berufen. Schon 1850 hat er der Percussionskraft die erste Rolle bei der Bildung der Schusscanäle zugesprochen; später haben andere Chirurgen die Erhitzung der Geschosse bis zum Schmelzpunkt beim Auftreten eines Widerstandes in den Vordergrund gestellt und in neuester Zeit wird die Theorie vom hydraulischen Druck und von der Sprengwirkung cultivirt, von Einigen auch das Eindringen der Pulvergase in den Schusscanal als wesentlich bezeichnet. Behufs erneuerter Prüfung dieser Anschauungen hat v. Beck im Herbste 1884 eine ausgedehnte Reihe von Schießversuchen angestellt, u. zw. mit folgenden Geschossen:

a) Weichblei, Ordonnanzgeschoss;
b) Hartblei M. 1871;
c) Weichblei mit Führungsring von Kupfer;
d) Bode'scher Kupfermantel, unverlöthet;
e) Lorenz'sches Kupfer-Verbundgeschoss;
f) Lorenz'sches Stahlpanzergeschoss, 9 und 11*mm*;
g) Hebler'sches Kupfer- und Stahlmantelgeschoss;
h) Explosivgeschoss.

Das Wesen der Lorenz'schen Geschosse besteht, nach v. Beck, in der Herstellung einer solchen Bleilegirung, dass eine innige, mechanisch untrennbare Vereinigung von Kern und Mantel zu Stande kommt.

Als Zielobjecte dienten:

1. Nicht thierische Gebilde, u. zw. hintereinander stehende Buchenplatten von 9*cm* Dicke, Tannenholzbretter zu 2·5*cm*, Eisenplatten von 1 bis 9·5*mm*; zusammengelöthete oder aus einem Stück erzeugte Metallkapseln, die mit Wasser oder mit thierischen Weichtheilen gefüllt und mit Schweinsblase überbunden waren;

2. Pferde, welche in geeigneter Weise auch nach dem Tode in aufrechter Stellung erhalten wurden. Man schoss auf die Weichtheile und

Knochen verschiedener Körperregionen, sowie auf einzelne herausgenommene Organe theils mit normaler, theils mit verminderter Ladung, letzteres um Fernschüsse zu copiren. Die Geschosse wurden in eigenen hölzernen Fangtrog in Sägemehl aufgefangen. Die Schüsse auf Herz und Schädel erfolgten 4·5 bis 5*m*, die übrigen auf 10*m* Entfernung, u. zw. mit 5*g*, 3*g* und 2·5 Ladung. Nach jedem Schuss wurden sofort das Aussehen der Wunde und Veränderungen am Projectil genau notirt. War der Körper des Pferdes entsprechend ausgenützt, so wurde der Cadaver unter Assistenz eines Wasenmeisters obducirt, jeder Schusscanal präparirt, der Befund verzeichnet. Instructive Präparate und Projectilformen wurden sofort photographisch fixirt. Eine Reihe von Schüssen benützte man zur Messung der Temperatur, welche das Geschoss nach Überwindung der Widerstände zeigte; die Temperatur wurde theils mit der Hand geschätzt, theils durch Einlegen in ein Quecksilberbad, worin ein Thermometer stand, gemessen. Controlversuche im Laboratorium dienten zur Richtigstellung der gewonnenen Resultate.

Verfasser stellt nun die Ergebnisse der einzelnen Schießversuche in einer ausführlichen Tabelle zusammen und wendet sich hiernach der kritischen Beleuchtung der Factoren zu, welche bei der Geschosswirkung auf den menschlichen Körper die Hauptrolle spielen, wobei auch die Erklärungstheorien anderer Autoren einer Beurtheilung unterzogen sind. Als wichtigsten Factor nennt er die dem Geschosse vom Gewehre mitgetheilte lebendige Kraft: die Percussions- oder Propulsionskraft; diese vermag an und für sich, je nach ihrer Größe, nach dem Widerstande des getroffenen Körpers und nach der Consistenz des Projectils, sehr verschiedene Wundverhältnisse vom reinen Canalschuss bis zur ausgedehnten Zertrümmerung zu erzeugen. Die Annahme eines Druckes der vor dem Geschosse hergetriebenen Luft sowie sogenannter Luftstreifschüsse durch den Seitenstoß der von einem groben Geschoss verdrängten Luft stellt sich als vollkommen unhaltbar heraus. Die letztgenannten Verletzungen insbesondere entstehen immer durch directe Einwirkung des schief oder matt auftreffenden Projectils, wodurch bei anscheinend völlig unversehrter Haut ganz beträchtliche Zermalmungen der darunter liegenden Theile erzeugt werden können. Was die gleichfalls discutirte Wirkung der Pulver- oder Explosivgase betrifft, so macht sich diese nur bei Schüssen aus unmittelbarer Nähe namentlich in Körperhöhlen geltend, aber bei der Distanz von 4 bis 5*m* werden die Pulvergase vollkommen wirkungslos.

Was nun das Geschoss selbst anbelangt, so sind zwar die cylindrokonischen und cylindro-ogivalen soliden Projectile vom chirurgischen Standpunkte im allgemeinen als die günstigsten zu bezeichnen, doch üben Länge, Umfang, Gewicht und Gestalt des Geschosses bei weitem nicht einen so maßgebenden Einfluss auf die Wundform, als die Consistenz, Festigkeit und Widerstandsfähigkeit desselben, Factoren, welche vom Material und von der Fabricationsweise der Geschosse abhängen. Kugeln aus Weichblei unterliegen der Deformirung am meisten; dies ist übrigens auch beim Hartblei der Fall, sobald letzteres mit entsprechend starker Percussion auf einen minder nachgiebigen Widerstand trifft. Die Deformirung ist einfach das Product rein mechanischer Kräfte, des Stoßes und Gegenstoßes, verbunden mit Zerreißen, Abreißen, Abdrehen u. s. w., nicht aber die Folge einer bis zum Schmelzpunkte gedeihenden Erhitzung des Projectils, für deren Annahme weder die

Beschaffenheit des Wundcanals noch jene der deformirten Geschosstheile und Fragmente einen Anhaltspunkt liefern. Aus den speciell betreffs der Erhitzung angestellten Versuchen und Berechnungen geht hervor, dass selbst bei Bewältigung eines weit beträchtlicheren Widerstandes, als ihn der menschliche Körper bietet, die Temperatur der Bleiprojectile 69°, der Stahlmantelgeschosse 78°, der Kupfermantelgeschosse 110° nicht überschreitet, Temperaturen, die vom Schmelzpunkte des Bleis noch weit entfernt sind. Bei allen diesen Versuchen erwies sich das Lorenz'sche Stahlpanzergeschoss als am wenigsten von Verunstaltung betroffen und erzeugte beim Durchtritt durch den thierischen Körper stets die mindest complicirte Verwundung.

Nächst der Percussionskraft und der Consistenz des Projectils ist die Beschaffenheit der zu überwindenden Widerstände der wichtigste Factor für die Wirkungsweise der Geschosse. Die Weichtheile des Körpers, nachgiebige, zarte, elastische Gebilde, werden einfach durchbohrt und lassen einen glatten Wundcanal vom Durchmesser der Kugel oder eine enge schlitzartige Öffnung entstehen. Ähnliches geschieht bei spongiösen Knochen, dann bei gleichmäßig dicken platten Knochen, wobei jedoch die Ausschussöffnung in der Regel größer ist, als der Einschuss, indem die Kugel durch mitgerissene Knochentheile sich gleichsam vergrößert. Röhrenknochen mit starker Rindenschicht lassen jedoch dem scharf auftreffenden Projectil nicht die Zeit, einen Canal zu bohren, sondern brechen sogleich in tolo entzwei, bei schwächerem Schuss kommt eher ein Canal zu Stande mit vergrößerter Austrittsöffnung und mehr weniger weitgehenden Sprüngen und Splitterungen des Knochens. Matte Kugeln erzeugen auf Röhrenknochen einfachen Querbruch oder bei schiefem Aufschlagen, Spalten und Sprünge ohne Aufhebung der Continuität. Dieses Verhalten trifft aber nur bei nicht wesentlich deformirtem Projectil zu; wird letzteres gestaucht, abgeplattet, im Breitendurchmesser vergrößert, und dringt es mit dieser verbreiterten Fläche durch die Gewebe weiter, so entstehen ausgedehntere Zerstörungen und Zerreißungen. Man hat diese Wirkung in neuester Zeit als Sprengwirkung zu bezeichnen versucht, allein das Verhalten eines wirklichen Sprenggeschosses, d. h. eines solchen, das infolge von Zündstoffen oder von comprimirter Luft im Innern von seinem Centrum aus nach allen Richtungen hin zerstückelt und geschleudert wird, ist doch ein ganz anderes, als bei einem einfach mechanisch deformirten Projectil, dessen Theile nur in der Richtung der Propulsivkraft ihren Weg weiter fortsetzen. Ebensowenig haltbar erweist sich die Theorie vom hydraulischen Druck. Letzterer soll dadurch entstehen, dass beim Eindringen des Geschosses in ein aus wasserhaltigen Substanzen bestehendes, etwa noch capselartig geformtes Gebilde (Schädel) dem Wasser plötzlich ein hoher Druck mitgetheilt wird, wird, der centrifugal nach allen Richtungen zur Wirkung gelangt. Die Versuche mit todten Körpern, prall gefüllten Blasen, luftdicht verschlossenen Blechcylindern u. s. w., welche man als beweisend für diese Theorie ins Feld zu führen pflegt, entsprechen nicht den Verhältnissen am lebenden Thierkörper und können umsoweniger ins Gewicht fallen, als hiebei auch viele negative oder geradezu contradictorische Resultate verzeichnet wurden.

Indem Verfasser schließlich die eben skizzirten Versuchsergebnisse und Auseinandersetzungen zu präcisen Schlussfolgerungen zusammenfasst, spricht er sich insbesondere bezüglich der Lorenz'schen Stahlpanzergeschosse dahin

aus, dass dieselben den militärischen Anforderungen an Durchschlagskraft, Treffsicherheit und Rasanz vollkommen entsprechen und gleichzeitig die Gefährlichkeit der Schussverletzungen wesentlich mildern, daher ihre allgemeine Anwendung dem Kriegschirurgen noch mehr Gelegenheit bieten würde, seine segensreiche Thätigkeit mit mehr Einfachheit, Sicherheit und Erfolg zu entfalten.

Die vorstehende kurze Skizze der umfangreichen, mit aller wünschenswerten Exactheit durchgeführten Versuche und ihrer Resultate dürfte gerechtfertigt erscheinen lassen, wenn wir dieses Buch einem Jeden, der sich für die Geschossfrage, sei es vom chirurgischen oder vom militärischen Standpunkte interessirt, zum eingehenden Studium angelegentlichst empfehlen. Auch die elegante äußere Ausstattung des Werkes verdient anerkennende Erwähnung.

Regimentsarzt Dr. Myrdacz.

Kilometerzeiger zu den allgemeinen und Militär-Tarifen der österreichisch-ungarischen Eisenbahnen. Von Bechtel. 3. Auflage. Wien 1885.

Die nothwendig gewordene 3. Auflage dieses so wertvollen Orientirungs-Behelfes besitzt die Vorzüge, aber auch die Mängel der beiden vorausgegangenen Auflagen. Es bietet sichere und verlässliche Daten über die Entfernungen. Das Herausfinden der Daten ist aber dem Suchenden mitunter schwer gemacht. So sind beispielsweise auf dem beigegebenen Kärtchen die verschiedenen Eisenbahnen mit Ziffern bezeichnet, im Buche folgen die Eisenbahnen aber nicht nach der für die Karte beliebten arithmetischen, richtiger alphabetischen Anreihung, sondern in ganz anderer Ordnung. So ist auf der Karte eine Station Ofen nicht eingezeichnet, im Buche die in der ungarischen Hauptstadt befindliche Station der Südbahn dagegen Ofen genannt u. dgl.

Den wenigen und geringen Mängeln, speciell bezüglich Übereinstimmung zwischen Buch und Karte, könnte leicht abgeholfen werden, die bereits im Vorjahre angeregten Änderungen in der kartographischen Ausstattung würden aber jedenfalls den Wert des so Vielen unentbehrlichen Nachschlagebuches wesentlich erhöhen.

Oberstlieutenant Straßer.

Seidel's kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung der k. k. Heeres, der k. k. Kriegsmarine, der k. k. Landwehr und der k. u. Landwehr, Nr. 17, Mai 1885. Wien 1885. Seidel & Sohn. Preis 50 kr., mit Porto 55 kr.

Diese Auflage, die 17., berücksichtigt auch die durch die Reorganisation der Artillerie bedingten Änderungen. Form und Inhalt sind bekannt.

Hauptmann Klotzmann.

Neues vom Büchermarkte[1]).

A.

(Artillerie-Wissenschaft.)

3046 **Aide mémoire** *d'artillerie navale. Chap. III, V et XI.*
8. Paris 1884. (Im Erscheinen.)

3130 **Armes portatives** *„Étude sur le tir des" en France et à l'étranger.*
16. Paris. 1 Heft.

3117 **Brettes „De".** *Étude sur les lois de la perforation des plaques de blindage en fer forgé par les projectiles de l'artillerie.*
8. Paris 1885. 1 Heft.

2984 **Galster.** Die Schiffs- und Küstengeschütze der deutschen Marine. Unter Benützung amtlichen Materials bearbeitet.
8. Berlin 1885. 1 Bd. 5 fl. 40 kr.

3119 **Krupp.** Über das Durchschlagen von Panzerplatten.
4. Essen 1885. 1 Bd.

2973 **Livtschak.** Präcisions-Ziel- und Schießapparat.
8. Berlin 1885. 1 Heft.

2978 **Maresch.** Vergleich der Feldgeschütz-Systeme der europäischen Großmächte. 8. Wien 1882. 1 Heft.

3027 **Report** *of the gun foundry board, february 16, 1884.*
8. Washington 1885. 1 Bd. 1 Heft.

2968 **Rodier.** *Étude sommaire sur les calibres perforants de côte et de bord en Allemagne, en Italie, en Angleterre et en France.*
8. Paris 1884. 1 Heft. 80 kr.

2986 **Scheve.** Leichtfassliche Methode zur Lösung ballistischer Aufgaben für flache Flugbahnen. 8. Berlin 1884. 1 Heft. 90 kr.

A. T.

(Artillerie-Technik.)

3040 **Metallpatronenfabrik** Lorenz „Deutsche" in Karlsruhe.
Fol. Karlsruhe. 1 Heft.

3125 **Versuche** mit prismatischem Pulver der Pulverfabrik Rottweil-Hamburg. I bis VII.
4. Rottweil 1882—1885. (Im Erscheinen.)

3129 **Jamotte.** *Étude sur la construction d'un appareil destiné à lancer des charges de dynamite.* 8. Bruxelles 1884. 1 Heft.

---

[1]) Die hier nach Fachgruppen geordnet angeführten Werke sind in der Bibliothek des Militär-Comité's vorhanden und bezeichnen die denselben vorgesetzten Zahlen die Nummern, unter welchen sie im Bibliotheks-Kataloge eingereiht wurden.

B.

(Baukunst.)

2974 **Kaven.** Die Rutschungen und Beschädigungen der Böschungen der Erdbauten bei Eisenbahnen und Straßen und die zur Sicherung und Reparatur angewendeten Mittel. Mit 21 Tafeln.
Gr. 8. Wiesbaden 1883. 1 Bd. 6 fl. 50 kr

3081 **Müller-Breslau.** Elemente der graphischen Statik der Bauconstructionen für Architekten und Ingenieure.
8. Berlin 1884. 1 Bd. 1 Plhft. 5 fl. 30 kr.

C.

(Chemie, Physik.)

2969 **Bell,** übersetzt von Mirus und Rasenack. Die Analyse und Verfälschung der Nahrungsmittel.
8. Berlin 1882—1885. 2 Bde. 3 fl. 68 kr.

D.

(Dictionnaire.)

3097 **Friedrich.** Kurzgefasste Anleitung zur raschen Erlernung des richtigen Lesens in 15 Sprachen, mit Anwendung der mnemonischen Methode beim griechischen und russischen Alphabet etc.
8. Prag 1885. 1 Heft

2992 **Toepler.** Theoretisch-praktische Grammatik der ungarischen Sprache.
7. Auflage. 8. Budapest 1882. 1 Bd. 1 fl

F.

(Fortification.)

5814 **Brunner.** Leitfaden für den Unterricht im Festungskriege. Zum Gebrauche für die k. k. Militär-Bildungsanstalten, Cadetenschulen, dann für Einjährig-Freiwillige.
5. Auflage. 8. Wien 1884. 1 Bd. 1 fl. 80 kr.

2981 **Dall' Agata.** Über Anlage und Armirung der Gürtelforts moderner großer Festungen. 8. Wien 1878. 1 Heft.

2983 **From.** Handbuch des Ingenieurdienstes.
8. Berlin 1854/55. 2 Bde. 2 Plhfte.

2971 **Places fortes** *„Rôle des", organisation, attaque et défense.*
16. Paris 1884. 1 Bd.

2988 **Rollinger.** Verträge über Festungskrieg.
8. Wien 1885. 1 Bd. 2 fl. 80 kr

3029 **Sauer.** Über Angriff und Vertheidigung fester Plätze.
8. Berlin 1885. 1 Bd. 4 fl. 80 kr.

G.

(Geographie und Geschichte.)

2977 **Blau.** Reisen in Bosnien und der Hercegovina. Topographische und pflanzengeographische Aufzeichnungen.
8. Berlin 1877. 1 Bd.

3014 **Marakiew.** Das Polesie und seine Bewohner.
(In russ. Sprache.) Gr. 8. Moskau 1879. 1 Bd.

3078 **Marga.** *Géographie militaire. Tom I—III.*
8. Paris 1884. 3 Bde. 1 Plhft.

3006 **Nachrichten** der kaiserl. russischen geographischen Gesellschaft. Band X, Heft 1—5.
(In russ. Sprache.) 8. Petersburg 1884. (Im Erscheinen.)

2980 **Steinhauser.** Geographie von Österreich-Ungarn.
8. Prag 1872. 1 Bd.

2999 **Turbin.** Der Dnjepr und sein Anland.
(In russ. Sprache.) 8. Petersburg 1879. 1 Bd.

3057 **Wirth.** Ungarn und seine Bodenschätze. 8. Frankfurt 1855. 1 Bd.

K. G.

(Kriegsgeschichte.)

2985 **Krahmer.** Kritische Rückblicke auf den russisch-türkischen Krieg 1877/78. Nach Aufsätzen von Kuropatkin.
8. Berlin 1885. (Im Erscheinen.)

K. W.

(Kriegswissenschaft im allgemeinen.)

2967 **Hohenlohe-Ingelfingen.** Militärische Briefe.
I. Über Cavallerie.
II. „ Infanterie.
III. „ Artillerie.
8. Berlin 1884/85. 3 Hefte, à 1 fl. 60 kr.

2970 **Rothpletz.** Die Terrainkunde.
Kl. 8. Aarau 1885. 1 Bd. 2 fl. 16 kr.

L.

(Almanache.)

2972 **Austria.** Universal-Militär-Taschenkalender für das österreichisch-ungarische Heer 1885.
16. Innsbruck 1885. 1 Bd. 1 fl. 50 kr.

3018 **Kalender** „Kiewer" für das Jahr 1885.
(In russ. Sprache.) 8. Kiew 1885. 1 Bd.

3017 **Kalender** „Allgemeiner russischer" für das Jahr 1885.
(In russ. Sprache.) 8. Petersburg 1885. 1 Bd.

3062 **Volkskalender** für Süd-Russland. Jahrgang 1885.
(In russ. Sprache.) 4. Odessa 1884. 1 Heft.

Ma.

(Mathematik, Maschinenlehre.)

3025 **Costiescо.** *L'équerre-graphomètre ou le quadrant de campagne.* 8. Jassy 1885. 1 Heft.

3101 **Kick.** Das Gesetz der proportionalen Widerstände und seine Anwendungen. 8. Leipzig 1885. 1 Bd. 3 fl. 70 kr.

3026 **Starke.** Logarithmisch-tachymetrische Tafeln für den Gebrauch de logarithmischen Tachymeter nach Patent Tichy und Starke. Nebst Beschreibung und Theorie des Instrumentes. 8. Wien 1885. 1 Bd. 2 fl. 70 kr.

Mi.

(Miscellanien.)

3084 **David** und **Scolik.** Die Photographie mit Bromsilber-Gelatine nach den neuesten Erfahrungen. 8. Wien 1885. 1 Bd. 1 fl. 65 kr.

1713 **Favret.** *Notice sur la tente à chevalets.* 8. Paris 1884. 1 Heft.

2989 **Forst.** Unsere Kasernen. Ein Wort an die Officiere der kasernirten Truppentheile und den Reichstag. 8. Hannover 1884. 1 Heft. 80 kr.

M. S.

(Marine- und Seewesen.)

566 **Geschichte** der k. k. Kriegsmarine während der Jahre 1848 und 1849. 8. Wien 1884. 1 Bd.

R.

(Reglements.)

3054 **Instruction** *sur les armes et les munitions en service dans le corps.* 4. Paris 1884. 1 Bd.

3094 **Pirchann.** Das Militär-Strafgesetz über Verbrechen und Vergehen vom 15. Jänner 1855, die für das k. k. Heer (Kriegsmarine) und die k. k. Landwehr geltenden Pressgesetze. 8. Wien 1885. 1 Bd. 2 fl. 50 kr.

3112 **Reglement** für den Eisenbahndienst der Pionniere des Ingenieur-Regiments. (In dänischer Sprache.) 8. Nyborg 1885. 1 Heft.

3108 **Reglement** für den Eisenbahndienst des Ingenieur-Regiments. (In dän. Sprache.) 8. Nyborg 1885. 1 Bd.

3050 **Règlement** *sur le service de l'armement.* 8. Paris 1885. 1 Bd.

3056 **Schießinstruction** für Jäger und Schützen. 8. Berlin 1885. 1 Bd.

2966 **Vorschrift** für den Proviant-Officier und Stabsführer der königlich ungarischen Landwehr. (In ungar. Sprache.) 8. Budapest 1884. 1 Heft.

S.

(Statistik.)

3059 **Annuaire** *de Roumanie 1885.* 8. Bukarest 1885. 1 Bd.

3066 **Bublika.** Kiewer Kalender und Thätigkeits-Jahrbuch für 1885. (In russ. Sprache.) 16. Kiew 1884. 1 Bd.

3023 **Ortsregister** des Königreiches Serbien. I. Theil. (In serb. Sprache.) 8. Belgrad 1884. (Im Erscheinen.)

3067 **Sammlung** statistischer Nachrichten über das europäische Russland für 1882. (In russ. Sprache.) 8. Petersburg 1884. 1 Bd.

3022 **Verzeichnis** der Walostverwaltungen für Zwecke der Heeresverwaltung 1875. (In russ. Sprache.) 4. Petersburg 1875. 1 Bd.

3061 **Viehstands-Lexikon** für das Königreich Preußen. VI. Heft. Provinz. Schlesien. 8. Berlin 1884. 1 Bd.

3008 **Znjew.** Statistisch-geographische Nachrichten über das russische Reich. (In russ. Sprache.) 8. Petersburg 1884. 1 Heft.

Sa.

(Sanitätswesen.)

3106 **Myrdacz.** Sanitätsgeschichte der Bekämpfung des Aufstandes in der Hercegovina, Süd-Bosnien und Süd-Dalmatien im Jahre 1882. 8. Wien 1885. 1 Bd. 2 fl. 50 kr.

T.

(Technik im allgemeinen.)

3129 **Jammotte.** *Étude sur la construction d'un appareil destiné à lancer des charges de dynamite.* 8. Bruxelles 1884. 1 Heft.

3093 **Wedding.** Die Darstellung des schmiedbaren Eisens in praktischer und theoretischer Beziehung. 8. Braunschweig 1884. 1 Bd. 5 fl. 40 kr.

V.

(Verpflegswesen und Intendanz-Dienst.)

3990 **Notions** *sur la viande fraîche destinée à la troupe.* 16. Paris 1884. 2 Hefte.

Compoundgeschoss Lorenz.

Das Bestreben, die gewöhnlichen Bleigeschosse für das in Gebrauch befindliche Infanteriegewehr, eventuell auch für Gewehre kleinen Caliber hinsichtlich ihrer Führung im Laufe und Verbleiung desselben zu verbessern sowie auch deren Durchschlagsvermögen, insbesondere beim Schießen auf große Entfernungen, zu steigern, führte zu einer Reihe von Neuconstructionen und speciell die Lorenz'sche Fabrik in Karlsruhe zur Construction eines Mantelgeschosses, bei welchem Mantel und Kern durch Verschmelzung oder Legirung innig miteinander verbunden sind, und welches Compoundgeschoss benannt wird. In dem uns unter obigem Titel vorliegenden Werke schildert der Autor in knapper Weise den Weg, welcher endlich zur Erzeugung der von ihm fabricirten Compoundgeschosse geführt hat, sowie auch die Eigenschaften, welche deren Verwendung für die Hauptwaffe der Armeen besonders empfehlen. Im übrigen enthält noch dieses Werk bei Angabe des Calibers, der Schussdistanz und Pulverladung die Resultate, welche beim Vergleichschießen mit Geschossen aus Weich- und Hartblei, dann der Mantel- und der Compoundgeschosse gegen Ziele von verschiedener Beschaffenheit erreicht wurden. Zur schärferen Beleuchtung dieser Resultate sind ferner auf zahlreichen, den ausgeführten Figurentafeln die beschossenen Ziele und die von den einzelnen Geschossen erzeugten Schusslöcher oder Schusscanäle, endlich auch die Gestalt der Geschosse nach dem Durchdringen der Ziele klar veranschaulicht, so dass man über das Verhalten und die Wirkungsfähigkeit der einzelnen Projectile sofort orientirt ist.

Wenn wir hier von einer eingehenden Schilderung der mit den Compoundgeschossen erzielten Resultate Umgang nehmen, so geschieht dies mit Rücksicht der in diesen „Mittheilungen“ [1]) schon veröffentlichten Berichte über denselben Gegenstand. Es sei nur hervorgehoben, dass das Compoundgeschoss, speciell jenes mit Stahlmantel, den bisher bekannten Geschossen in Bezug auf Durchdringungsfähigkeit wesentlich überlegen ist und vom humanitären Standpunkte den Vortheil besitzt, dass die von demselben verursachten Wunden, insofern sie nicht sofort tödtlich sind, einen weniger gefährlichen Verlauf nehmen, als die von anderen Geschossen bewirkten. Zur Charakterisirung desselben sei bloß bemerkt, dass Stahl-Compoundgeschosse 4*mm* dicke Stahlplatten vollkommen glatt, ohne zackige Ränder zu erzeugen, durchschlagen, während ihrer ballistischen Leistung im allgemeinen die Hartbleigeschosse fast vollständig ebenbürtig sind.

Das Werk kann dem Fachmanne nur bestens empfohlen werden, aber auch der Laie findet in demselben genug des Wissenswerthen, wodurch sein Urtheil über die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Gewehrgattungen geschärft wird. Hauptmann M. Kriwanek.

[1]) Siehe hierüber Näheres in diesen „Mittheilungen“, Jahrg. 1885. Notizen, Seite 63, und Bücher-Anzeige, Seite 31. (A

Vorträge über Festungskrieg. Zusammengestellt von Leopold Rollinger, k. k. Hauptmann des Festungs-Artillerie-Bataillons Nr. 1, Lehrer an der Artillerie-Cadetenschule zu Wien Mit 10 Tafeln. Wien 1885. Seidel & Sohn.

Der Verfasser, seit einer Reihe von Jahren als Lehrer an der k. k. Artillerie-Cadetenschule zu Wien in Verwendung stehend, hat, dem Bedürfnisse dieser Anstalt entsprechend, Vorträge aus dem Festungskriege zusammengestellt, diese allmählich vervollkommnet und erweitert, und dieselben kürzlich mit der Absicht veröffentlicht, hiedurch ein Nachschlagebuch für Officiere und Cadeten, sowie ein Hilfsbuch zur Lösung von Aufgaben des Festungskrieges zu schaffen.

Für die Benützung des Werkes wird eine entsprechende Kenntnis der Fortification, ferners die Kenntnis des Artillerie-Unterrichtes und des Exercir-Reglements für die k. k. Artillerie vorausgesetzt.

Der ganze Stoff ist in eine Einleitung und vier Abschnitte gegliedert.

Die Einleitung enthält allgemeine Begriffe, sowie eine kurze Charakteristik der verschiedenen Angriffsarten.

Im ersten Abschnitte werden die Mittel des Festungskrieges, u. zw. vorerst jene des Angreifers und sodann jene des Vertheidigers besprochen, wobei der Autor selbe in materielle und personelle Mittel scheidet und dieselben abgesondert behandelt.

Der zweite Abschnitt umfasst die Durchführung der Kriegsausrüstung einer Festung. — Nach kurzer Erörterung der im Frieden zu treffenden Vorarbeiten wird die von der Genie-, beziehungsweise Pionnier-Truppe durchzuführende Vertheidigungs-Instandsetzung fester Plätze, dann die artilleristische Ausrüstung und Armirung derselben besprochen.

Der dritte Abschnitt behandelt die Durchführung des Kampfes um Festungen. — Während in den meisten bisher erschienenen Werken über Festungskrieg der Angriff und die Vertheidigung getrennt behandelt werden, bespricht der Verfasser die Maßnahmen und Thätigkeiten des Angreifers und Vertheidigers bei den verschiedenen Angriffsarten anschließend aneinander und lässt speciell beim belagerungsmäßigen Angriffe den vom Angreifer in den verschiedenen Hauptmomenten zu ergreifenden Maßnahmen unmittelbar die vom Vertheidiger zu treffenden Gegenmaßregeln folgen.

Der vierte Abschnitt bringt einen Abriss der Geschichte des Festungskrieges und eine kurze Schilderung der Belagerungen von Sebastopol, Belfort, Strassburg, dann der Kämpfe um Plevna. Jedem Beispiele ist ein Résumé angeschlossen, in dem die bemerkenswertesten Momente der ganzen Action hervorgehoben und kritisch beleuchtet werden.

Das Werk ist mit zahlreichen Tafeln ausgestattet, welche ebenso wie die an passenden Stellen des Textes eingeschalteten Citate aus kriegsgeschichtlichen Beispielen nicht nur das Studium erleichtern, sondern auch das Verständnis des Stoffes wesentlich fördern.

Die Anordnung des Lehrstoffes kann zweckentsprechend genannt werden; diesbezüglich bliebe bloß zu wünschen, dass die in den dritten Abschnitt aufgenommenen Bestimmungen über die Ausrüstung des Belagerungs-Artillerie- und des Belagerungs-Genieparkes aus selbem ausgeschieden wären, um ähnlich wie die Kriegsausrüstung fester Plätze in einem eigenen Abschnitte behandelt zu werden.

Der Lehrstoff ist im allgemeinen hinreichend ausführlich behandelt; nur im zweiten Abschnitte dürfte sich eine Erweiterung desselben insoferne empfehlen, als, mit Rücksicht auf die Bestimmung des Werkes, eine detaillirtere Behandlung der dem Artillerie-Officier bei Durchführung der Kriegsausrüstung zukommenden Aufgaben, sowie der Obliegenheiten eines Objects-Artilleriecommandanten bei der artilleristischen Ausrüstung und Armirung wünschenswert erscheint.

Die dem Werke beigefügten kurzen Schilderungen kriegsgeschichtlicher Beispiele bilden eine willkommene Ergänzung desselben, und es würde nur bezüglich des Beispieles von Belfort eine eingehendere Behandlung der besonders in artilleristischer Beziehung so interessanten Vertheidigung sich empfohlen haben.

Um hiebei den Umfang des Werkes nicht übermäßig zu vergrößern, hätte dafür der eingangs des vierten Abschnittes behandelte Abriss der Geschichte des Festungskrieges gänzlich entfallen können.

Damit die den belagerungsmäßigen Angriff auf eine Lagerfestung darstellenden Tafeln ihrem Zwecke vollkommen entsprechen, ist eine Ergänzung derselben dahin nöthig, dass nebst der Anzahl der in den verschiedenen Batterien zu placirenden Geschütze noch die Gattung und das Caliber derselben durch Beisetzung der betreffenden conventionellen Bezeichnungen angegeben werde.

Außer den im Vorstehenden angedeuteten Ergänzungen und einigen sonstigen im Texte erforderlichen Abänderungen und Berichtigungen, welche einzeln anzuführen hier nicht der Platz ist, welche aber für ein Nachschlage- und Hilfsbuch unbedingt nothwendig sind, würden wir bei einer Neuauflage die Weglassung mehrerer ziffermäßigen Angaben empfehlen, da sich gewisse Daten, speciell in einem Werke über Festungskrieg, nicht immer in einer für alle Fälle zutreffenden Weise angeben lassen und hiedurch auch leicht irrige Anschauungen und Begriffe geschaffen werden können.

Bei dem, bis in die jüngste Zeit immer fühlbarer gewordenen Mangel eines speciell den artilleristischen Standpunkt festhaltenden Werkes über Festungskrieg wird durch das Erscheinen des vorliegenden Buches einem thatsächlichen Bedürfnisse entsprochen, so dass wir dasselbe allen Kameraden der Artilleriewaffe bestens anempfehlen können. Hauptmann Ficker.

Über Angriff und Vertheidigung fester Plätze. Von Karl Theodor Sauer, k. k. General-Major, Commandant der Festung Germersheim a. Rh. Mit 8 Tabellen. Berlin 1885. Verlag von Richard Wilhelmi.

Die „Beiträge zur Taktik des Festungskrieges“, welche i. J. 1882 von demselben Autor der Öffentlichkeit übergeben wurden und von den maßgebendsten Seiten eine „so auszeichnende Anerkennung“ fanden, bewogen den Verfasser die in jenen Beiträgen entwickelten Ideen weiter zu verfolgen.

Wie der Autor im Vorworte selbst sagt, so decken sich die Resultate seiner eben vorliegenden Arbeit nicht ganz und überall mit jenen der früher erwähnten Studie, weil die breitere Bearbeitung des Stoffes eine strenge Revision oder gleichzeitig „die Probe auf's Exempel“ erheischte.

Die Einleitung enthält viele goldene Worte. Der Autor bezeichnet die Wirkung und die Leistungsfähigkeit der wichtigsten Kampfmittel, d. i. der

Artillerie- und der Infanterie-Feuerwaffen als obenanstehend und beginnt demgemäß seine Betrachtungen über den Angriff und die Vertheidigung mit einer ausführlichen Abhandlung über Feuerwirkung, wozu 8 Stück sehr sinnreich zusammengestellte wertvolle Tabellen als Ergänzung dienen.

Wirkung und Leistungsfähigkeit des Artillerie- und Infanteriefeuers im allgemeinen wie speciell im Festungskriege findet man für gewöhnlich in jeder Waffenlehre abgehandelt. Sie stehen aber der Taktik, der Lehre von der praktischen Verwendung und Verwertung der Waffen und ihrer Leistungsfähigkeit, viel näher, und es muss dem Autor als großes Verdienst angerechnet werden, über dieses Thema in einem Werke über Festungskrieg analog zu reden, wie es seit langem in jeder Taktik über den Feldkrieg üblich ist. Man muss eben die Ziele, wie sie in Wirklichkeit stehen, wie sie eingerichtet und — sofern sie Deckungen sind — auch wie sie ausgenützt werden, betrachten und die Ergebnisse der Friedensversuche auf die Verhältnisse der Wirklichkeit zu übertragen bemüht sein. General Sauer gibt diesfalls treffliche Fingerzeige und führt manchen artilleristischen Calcul durch, der andeutet, wie das rein theoretische Urtheil in der Anwendung auf taktische Verhältnisse und Beispiele modificirt und richtiggestellt wird.

Wir glauben keine zu große Indiscretion zu begehen, wenn wir in der Absicht, das Interesse des Festungs-Artilleristen für das vorliegende Werk zu wecken, aus dem ersten Abschnitt „Über Feuerwirkung" das Wesentlichste mehr hervorkehren, als es sonst bei ähnlichen Bücherbesprechungen üblich ist.

Unter I. Über Feuerwirkung der Artillerie bespricht der Autor nach Vorausschickung „allgemeiner Erläuterungen" die folgenden Capitel:

a) Material. Verf. betont die große Complicirtheit der Munition der Festungsgeschütze, die soweit reicht, dass selbst gleiche Caliber mehrfache Constructionen besitzen. Hiedurch werden die ungeheueren Vorräthe an Munition, die in den Festungen bereit sein sollen, multiplicirt.

Das Shrapnel besitzt nicht dasselbe Gewicht wie das Hohlgeschoss. Dies stört bekanntlich die Einfachheit des Überganges vom Hohlgeschoss- zum Shrapnelfeuer. Die Streuung in der Brennzeit der Zünder kommt dem rasanten Shrapnelschuss gegen ungedeckte Ziele nur zu gute. Im Festungskriege muss aber das Shrapnel meist gegen Ziele hinter Deckungen gebraucht werden. Eine gute Wirkung ist hiebei nur bei richtigem Sprengintervalle und richtiger Sprenghöhe zu erzielen; das französische Einheitsgeschoss (*obus à balles*), das Granate und Shrapnel zugleich ist, würde auch im Festungskriege vortheilhafte Verwendung finden, wenn, wie seinerzeit bei den Mörsern kleinen Calibers, die Explosion des Geschosses ober den Köpfen der Gegner erfolgte.

b) Schussbeobachtung. Diese ist für die heutige Artillerie fast gleichbedeutend mit Schusswirkung. Das Problem der Taktik mit den weittragenden Präcisionswaffen gründet sich darauf, zu sehen, ohne selbst gesehen zu werden.

Das Beobachten der Schusswirkung wird von der Artillerie im Frieden so betrieben, dass das ganze Schießen gewissermaßen von einer völligen Ungehindertheit dieser Operation abhängig ist.

Für Angriffsbatterien soll die Beobachtungsstation außerhalb der Batterien liegen; für die Artillerie-Positionen auf den Wällen müssen kleine Panzerthürme, ähnlich den Commandothürmen auf den Schiffen, vorhanden sein.

Um die Schusswirkung herabzumindern, sollen Angreifer und Vertheidiger von Masken Gebrauch machen, insbesondere aber letzterer, da seine Positionen weit und gut sichtbar sind, das Einschießen also erleichtern. Autor meint, dass in dieser Beziehung nicht genug geschehen kann.

c) Feuerleitung. Die Feuerleitung einer Gruppe Angriffsbatterien gestaltet sich ähnlich jener einer Division der Feld-Artillerie, sobald die Beobachtungsstation mit den Batterien in Correspondenz steht.

Das Fort mit seinen Anschlussbatterien bildet hingegen sozusagen eine dienstlich vereinigte, keineswegs aber eine taktisch einheitliche Feuergruppe, geschweige eine Feuerfront. Diese Feuergruppe hat sehr verschiedene, bei den großen Intervallen des Forts räumlich weit auseinanderliegende Ziele zu bekämpfen. Für eine entsprechende Concentration des Feuers der Vertheidigung wird nun vielfach auf die Feuerleitung aus gewissen Centralpunkten (Beobachtungsstationen, Semaphoren etc.) gedacht. Dem tritt Autor durch treffende Vergleiche mit dem Feldkriege entgegen und fordert dafür eine größere Selbständigkeit der Unter-Commandanten. Die im Festungakriege leichter realisirbare optische und elektrische Verständigung bleibt für alle Fälle ein außerordentlicher Vortheil, der jedoch mit Maß und Ziel auszunützen ist. Die bezüglichen Apparate müssen möglichst einfach sein.

d) Feuergeschwindigkeit. Diese bildet gewissermaßen den Prüfstein für eine gute Feuerleitung; man ist aber im allgemeinen doch kaum geneigt, diesem Prüfstein die ganze Bedeutung beizumessen, die er in taktischer Hinsicht verdient. Die ganze Feuertaktik dreht sich um das rasche Einschießen, um mit dem vernichtenden, schnelleren Feuer dem Gegner zuvorzukommen.

Die Feuergeschwindigkeit bietet gleichzeitig das Mittel, um selbst dem kleineren Caliber die Überlegenheit über den schweren zu verschaffen, zumal bei jenem der Munitionsnachschub im allgemeinen leichter als bei diesem durchzuführen ist, ja die oft aufgedrungene Ökonomie mit der Munition der schweren Caliber deren Überlegenheit über die leichten illusorisch macht.

e) Munitionsersatz. Für denselben sind enorme Transportsmittel erforderlich — für 300 in Thätigkeit stehende Geschütze täglich 450 vierspännige Fahrzeuge — wie nicht minder das Vorhandensein zahlreicher praktikabler Communicationen, worauf man aber nicht zuverlässig rechnen kann.

Um die Frictionen betreffs des Munitionsersatzes zu mindern, muss durch richtige Caliberwahl das Munitionsgewicht reducirt, durch Decentralisirung des gegenwärtigen Parkdienstes, sowie durch Anwendung von Trambahnen, die selbst bis in die Parallelen führen, nachgeholfen werden.

f) Die Deckungshöhen. Autor unterscheidet eine Gefechts- und eine Kampfaufstellung der Geschütze. Bei ersterer müssen die Geschütze in das Truppengefecht eingreifen können, daher „über Bank" feuern; bei letzterer ist vorwiegend der Deckung der Bedienung Rechnung zu tragen. Die Geschütze feuern deshalb in der Regel durch Scharten. Die gegenwärtig üblichen Constructionen — schmale, muldenförmige Scharten, deren Sohle nicht unterhalb der äußeren Crête hervortreten soll — beschränken zu sehr die gleichzeitige Verwendung der Kampfgeschütze zu Gefechtszwecken, wie nicht minder die Wirkung gegen verschiedene Kampfziele. Wir glauben die Wichtigkeit dieser Betrachtung nicht besonders betonen zu müssen, und wollen nur auf die Gefahr hinweisen, die z. B. für ein Werk daraus erwachsen kann, wenn

dessen Scharten nur für das Feuer unter Elevation eingerichtet sind und der Gegner des Nachts gegen das Werk eine Gewaltaction versucht.

Geschützwirkung. Es wird eine Zone der größten Fernwirkung (8000 bis 4000*m*), eine Zone der mittleren Fernwirkung (4000 bis 2000*m*) und eine Gefechts- und Kampfzone (von 2000*m* abwärts) unterschieden. Aus den Darlegungen über die erste Feuerzone sei hervorgehoben, dass es sich diesfalls nur um „ein Beunruhigen" handeln kann und dass somit für diesen Zweck die kleinen Caliber sich gerade so gut, wenn nicht besser verwenden lassen, da deren Munitionsnachschub stets leichter durchführbar ist.

Die mittlere Feuerzone ist von größter Bedeutung, da zum Hohlgeschossschuss der Wurf, der Shrapnel- und ein bereits genügend leistungsfähiger Enfilirschuss hinzutritt. Der Autor nimmt sich auch in diesem Capitel sehr warm des schweren Feldgeschützes an, fordert und beweist die Nothwendigkeit, der 9*cm* Feldkanone, um sie auch für den Festungskrieg möglichst verwertbar zu machen, dieselbe Shrapnelportée zukommen zu lassen, wie den übrigen Geschützen schweren Calibers, und erklärt sich mit den etwas beschränkten Portéen der Mörser des deutschen Materials (3900*m* beim 21*cm* und 2750*m* beim 15*cm* Mörser) nicht einverstanden.

Sollte ein 15*cm* Mörser mit 4500*m* Portée zu schwer ausfallen, so müsste allenfalls eine 12*cm* Haubitze construirt werden.

Bezüglich der dritten (Gefechts- und Kampf-) Zone trennt der Autor seine Betrachtungen in jene über den Geschützkampf, über das Truppengefecht und über das Demolirfeuer.

Im Geschützkampfe oder im Demontirfeuer ist der Angreifer dem Vertheidiger ob der sehr ungleichen Zielverhältnisse bedeutend überlegen, ja dem Wurffeuer des 15*cm* Mörsers gegenüber ist der Festungswall sogar unhaltbar. Der Vertheidiger muss wieder zu gedeckten Geschützständen greifen. Die früheren derlei Stände sind indessen ihrer großen Scharten halber nicht brauchbar, die gepanzerten Geschützstände mit minimalen Scharten der großen Kosten wegen nicht zahlreich anwendbar. — Um sich der Wirkung des jetzigen Wurfes zu entziehen, wäre am einfachsten und wohlfeilsten, sich von den exponirten Stellungen auf den Wällen zu emancipiren und die mangelnde Deckung durch Verborgenheit oder durch geringe Beobachtungsfähigkeit der Emplacements zu ersetzen. Diesem Mittel muss, wie schon rücksichtlich der Beobachtungsposten angedeutet, eine große Wichtigkeit beigelegt werden, namentlich auf Seite der Vertheidigung. Sehr treffend bemerkt Autor, dass man jetzt noch oft ein Emplacement als eine vorzügliche Batteriestellung bezeichnet, während dasselbe etwa nur ein „guter Beobachtungsposten" ist. Man muss sich des hochwichtigen Unterschiedes zwischen einer Gefechts- und einer Kampf-Stellung klar bewusst sein. Im Gefechte muss man direct richten, überall hin sehen, sich nach jeder Seite wenden können, im Geschützkampfe und zur Beschießung feststehender Ziele braucht nur der Batterie-Commandant oder der betreffende Beobachter zu sehen.

Auch die Wahl der Caliber wird nochmals erörtert, da der Transport einer größeren Anzahl kleiner Caliber in eine Stellung geringere Schwierigkeiten verursacht, als einer kleineren Zahl Geschütze schwersten Calibers.

Die ausführlichen Betrachtungen über das Truppengefecht sind sehr interessant; wir können denselben nur Folgendes entnehmen:

Die in Kampf- (nicht in Gefechts-) Stellungen befindlichen Geschütze können in das Truppengefecht nur in sehr beschränktem Maße eingreifen. Vorrückende Infanterie wird von den Kampfgeschützen auf den Wällen wenig, von den Mörsern fast gar nichts zu leiden haben. Gewisse Terrainstrecken sind nur sehr mangelhaft bestrichen. Diese muss sich die Infanterie zur Annäherung aussuchen und im übrigen den Werken hart zu Leibe gehen, da die Wirkung der Festungsgeschütze von 2000*m* abwärts nicht wesentlich zunimmt, wohl aber jene des eigenen Infanteriefeuers.

Die Kampfbatterien des Vertheidigers können sich feindlichen Gewaltactionen gegenüber nur mittels des Kartätschschusses energisch zur Wehr setzen. Der Verfasser fordert daher eine Verbesserung der Kartätsche und für deren Ersatz bei den Mörsern eine Art Wachtelwurf. Die Natur des Festungsgefechtes und die unzureichende Wirkung des Kartätschschusses der Gefechtsgeschütze (der leichten Caliber) begründet die Nothwendigkeit der Mitrailleusen.

Als Prototype der Gefechtsbatterie gilt der Geschützeinschnitt. Keine der üblichen Deckungen leidet aber vom Shrapnelfeuer so viel wie gerade dieser. Die Geschütze stehen darin mangelhaft gedeckt und im Vergleiche zur Gefechtsaufstellung einer Feldbatterie sehr zusammengedrängt. Für das Truppengefecht kann das Geschütz gerade so wie in der Feldschlacht „frei“ stehen, zumal im Festungskriege die Protzen und Bespannungen, welche die Feldbatterie häufig zur guten Scheibe machen, entfallen. Masken und geschickte Terrainbenützung werden die künstlichen Deckungen mehr als ersetzen. Letztere sind auch durch die Nothwendigkeit von Munitionsräumen nicht gerechtfertigt, da man sich anderweitig helfen kann.

Laufgräben entsprechen ihrem Zweck als Infanteriestellungen wenigstens ebenso gut, wenn nicht besser, wie die Normalbatterie u. dgl. Deckungen für die Artillerie. Die schwache Brustwehr der Laufgräben wird man mittels der schweren Kanonen oder durch Salven aus den Geschützen kleinen und mittleren Calibers bald durchbrechen können. Der Wurf aus 9*cm* und 15*cm* Mörsern kann die einzelnen schmalen Gräben nur durch Enfilirfeuer bedrohen. Gegen ein ganzes System von Laufgräben dürfte sich aber die Wirkung des Artilleriefeuers von einer lediglich „beunruhigenden“ bald zu einer „vernichtenden“ gestalten, besonders wenn das wenig wirksame Hohlgeschoss und Shrapnel des 9*cm* Mörsers durch eine Granate mit Zeitzünder ersetzt, die Höhlung des Geschosses vergrößert und ein brisanteres Sprengmittel angewendet würde. Wie das Wurffeuer dem Vertheidiger die gedeckten Geschützstände aufzwingt, so dürfte auch der Angreifer zur Eindeckung seiner Sappen bemüssigt werden. Der jetzt geplante Sappenangriff ist undurchführbar.

Den Schluss der Betrachtungen über das Gefecht glauben wir wörtlich citiren zu müssen: „Bleibe man sich doch immer über die Grundlagen der Geschützwirkung klar: Die Artillerie trifft nichts oder doch nur sehr wenig, wenn und wo sie sich nicht einschießen kann. . . . Die Artillerie hat im Felde auch lange nicht so viel getroffen, als sie meinte; so wird es im Festungskriege wohl ähnlich werden. Die Artillerie wird im Felde das nie „treffen“, was sie meinte, deshalb einfach, weil man — wie schon einmal berührt — dort ihrer Wirkung ausweicht. In diesem Ausweichen liegt aber ihr Gefechtserfolg.

den ihr — für den letzten Krieg wenigstens — ohnehin Niemand streitig macht. Gerade dieses Ausweichen aber ist es — und darauf kann nicht genug hingewiesen werden — was im Festungskriege überall da wegfällt, wo man sich in feste Positionen begibt. Approchen und Laufgräben weichen nicht aus!"

Betreffs des indirecten Demolirschusses lenkt der Autor die Aufmerksamkeit auf eine Potenzirung desselben durch concentrirte Salven. Man könnte dann zu Gunsten größerer Einfallwinkel in den Auftreffgeschwindigkeiten herabgehen, so dass sich z. B. bei der kurzen 15*cm* Kanone auf 2000*m* Entfernung mit einer Endgeschwindigkeit von 140*m* noch ein Einfallwinkel von 33° combiniren ließe. Selbst der äußerst mobile 15*cm* Mörser könnte möglicherweise bis zu Einfallwinkel über 20° zum Demoliren von Escarpemauern verwendet werden. Nicht minder vortheilhaft wäre es endlich, den präcisen Wurf des schweren Mörsers auch zum Einwerfen der Contre-Escarpe auszunützen. Die Füllung der Bomben mit einem brisanten Sprengstoffe wird alle Eindeckungen arg bedrohen. Glatte Mörser, in den Festungen immer noch in größerer Zahl vorhanden, sind von geringerer Treffähigkeit als gezogene, eine größere Zahl jener könnte jedoch dies wettmachen, wenn man die Rundbomben, die jetzt meist als Brucheisen zum Verkaufe gelangen, mit einem brisanteren Sprengmittel füllen und mit einem Zeitzünder versehen würde. Die auf Hunderte von Metern reichende Sprengwirkung der Bomben dürfte völlig ausreichen, um das Vorfeld bis zu 1500*m* zu gefährden.

Für das Demoliren von Panzerthürmen erachtet Autor das Massenfeuer aus 15*cm* Mörsern — deren Bomben selbstverständlich mit einem brisanten Präparat gefüllt sind — als das geeignetste Mittel. Der 21*cm* Mörser besitzt eine zu geringe Treffähigkeit; ein überlegenes Salvenfeuer aus Kanonen dürfte wohl auch zum Ziele führen, doch werden der kleinen Entfernung halber — ca. 1000*m* — die Kanonen vom Gegner mehr zu leiden haben als die Mörser. Der 15*cm* Mörser kann selbst auf die Entfernung von 1200*m* gegen die horizontale Querschnittsfläche des Thurmes von 30m^2 ca. 50% Treffer erreichen, wovon jene die wirksamsten sein dürften, welche die Gallerie treffen.

II. Über Feuerwirkung der Infanterie. Der Autor setzt dieselbe im allgemeinen als genügend bekannt voraus, bezweifelt die Wirksamkeit des Infanteriefeuers auf große Entfernungen, obwohl die Verhältnisse im Festungskriege hiefür günstiger sind, und schreibt den Sieg innerhalb der Zone des wirksamen Infanteriefeuers — „Verbrennungszone" — Jenem zu, der die größere Zahl Gewehre zur Action bringt. Das Infanteriefeuer, unterstützt vom Artilleriefeuer, verleiht den Annäherungshindernissen erst die richtige Bedeutung; letztere müssen eben im wirksamsten Feuerbereiche liegen, um für den Gegner unüberschreitbar zu werden. — Um der Infanterie des Angreifers das Überschreiten der Annäherungshindernisse, wie überhaupt das Vordringen gegen Werke mit intensiver Artillerie- und Infanteriefeuer-Vertheidigung zu ermöglichen, muss eine ausgiebige Unterstützung durch Mörserfeuer stattfinden. Denn allein das Verticalfeuer vermag den Vertheidiger hinter seinen Deckungen einerseits genügend zu bedrohen und zu erschüttern, während es anderseits fortgesetzt werden kann, bis die eigene Infanterie dicht an die feindlichen Wälle gelangt ist. Ebenso eignet sich das Wurffeuer auch zur Sicherung gegen Rückschläge oder zur Deckung des Rückzuges.

Damit durch die Beschießung des Forts nicht gleichzeitig die Artillerie- und Infanterievertheidigung gelähmt werde, muss die Infanterie vorwiegend außerhalb der Forts verwendet werden, oder wie der Autor sagt: „Das Zusammenwirken der Infanterie und Artillerie fordert in gewissem Sinne auch ein recht energisches Auseinandergehen beider."

Soviel über den I. Abschnitt, der trotz des vorstehenden Auszuges sehr eingehend studirt sein will, weil er mit den im II. und III. Abschnitte entwickelten Ideen in innigstem Zusammenhange steht.

Der II. Abschnitt handelt „vom Angriff", der III. „über Vertheidigung", nicht aber etwa im Genre der bisherigen Lehrbücher über Festungskrieg.

Der „Schulangriff" wird als bekannt angenommen und einer sehr treffenden, taktischen Kritik unterzogen, die darlegt, dass derselbe namentlich an drei Hauptfehlern krankt:

1. tritt er der Festung nicht vorbereitet entgegen,

2. leistet er das Erdenkliche, um die Vertheidigung ja nicht im Zweifel über die geplante Angriffsrichtung zu lassen und

3. entbehrt er des richtigen Zusammenwirkens zwischen Infanterie und Artillerie und nutzt weder diese noch jene so aus, wie das seinen taktischen Zwecken am meisten entsprechen würde.

Der Begründung dieser Mängel oder der Erforschung ihrer Ursachen folgen „Vorschläge für die taktische Kräftigung des Festungsangriffes". Die wesentlichsten derselben lassen sich beiläufig wie folgt zusammenfassen:

1. Die Avantgarde des Belagerungs-Corps muss eine technische Ausrüstung besitzen, die sie befähigt, die Einschließungskämpfe zu einem siegreichen Kampfe um's Vorterrain zu gestalten, wozu vor Allem eine bedeutende Überzahl an guten, mit einem weitreichenden Shrapnel ausgestatteten Gefechtsgeschützen (9*cm* Feldkanonen) und eine hinlängliche Quote brauchbarer Wurfgeschütze gehört. — Die Mörser dürfen aber nicht zu einem Centralpark vereinigt werden, sie wären vielmehr, in selbständige Abtheilungen gegliedert, wie jede Corps-Artillerie den einzelnen Armee-Corps zuzuweisen.

2. Sofern Angriffsbatterien gebaut werden müssen, soll das hiezu Nöthige vorbereitet sein oder mitgenommen werden.

3. Die Recognoscirungsgefechte müssen darauf berechnet sein, den Vertheidiger aus seinen Stellungen herauszulocken, um ihn energisch schlagen zu können. Nie sollen sich diese Gefechte aber allein auf die geplante Angriffsfront, sondern womöglich auf alle Fronten erstrecken.

4. Besetzt der Vertheidiger das Vorterrain, so ist er allenthalben mit Ungestüm hinter die Werke zurückzutreiben und energisch zu verfolgen, um den Sieg voll auszunützen, eventuell selbst in die Werke einzudringen. Im Gegenfalle concentriren die Feldgeschütze und Mörser-Abtheilungen ihr Feuer gegen die Forts, um diese bald todt zu machen. Gegen die Positionen und Zwischenbatterien in den Forts-Intervallen geht die Infanterie vor, die Artillerie kann diese Positionen ignoriren; denn besitzt der schneidige Angriff eine große Ausdehnung und ist dem Vertheidiger die Angriffsrichtung unbekannt, so wird in den Forts-Intervallen ohnehin wenig

Artillerie stehen, die dort postirte aber zum Rückzug gezwungen, sobald die Vertheidigung des Forts in's Wanken geräth. Um dies zu beschleunigen, wären die früher angedeuteten Mittel (Breschiren der Escarpen mit Lagenfeuer, Einwerfen der Grabenkoffer mittels Wurffeuer und Dynamit etc.) anzuwenden.

5. Nachdem die Angriffs-Artillerie von 2000*m* Entfernung ab jede Action vom Walle aus vollständig niederhalten kann, so ist die Annäherung mittels Sappen unnöthig, zumal diese, so lang das Wurffeuer des Vertheidigers nicht zum Schweigen gebracht wurde, in der bisherigen Weise ohnehin nicht ausführbar sind.

6. Der Minenkrieg kann nicht mehr jene Rolle spielen, die ihm seinerzeit zufiel, wenn, wie eben berührt, der Angreifer oberhalb der Minen weder Sappen ausführt noch Batterien anlegt. Um den Sturmcolonnen den Weg über die Minen hinweg zu bahnen, wird es genügen, über Nacht entsprechende Dynamitladungen in den Boden zu versenken, mit Sandsäcken zu bedecken und durch diese Angriffsminen das feindliche Minensystem unbrauchbar zu machen, wenn es nicht gar gelingen sollte, durch die schönen Gallerien einen ganz brauchbaren Weg zur Grabensohle zu gewinnen.

Im übrigen müssen wir uns darauf beschränken, den Grundgedanken des vom Autor proponirten Angriffsverfahrens damit zu kennzeichnen, dass er für die äußerste Ausnützung der Feld-Artillerie des Belagerungs-Corps eintritt, sowie dafür, nirgend ein schwereres, als das unbedingt genügende Geschütz zur Anwendung zu bringen, da es sich doch zumeist bloß um die Bekämpfung lebenden Materials handelt und die Mittel, welche die Sprengtechnik heute zur Verfügung stellt, eine Menge von Zerstörungs-Aufgaben auch durch mäßigere Caliber zu erreichen gestattet. Damit wird das Belagerungsgeschütz und mit diesem der ganze Festungsangriff beweglicher, und den starren, unverrückbaren, meistens auch noch wohl beobachtungsfähigen Zielen, welche die Festung bietet, bedeutend überlegener. Die taktische Initiative, die der Schulangriff dadurch preisgibt, dass er dem Vertheidiger in den wichtigsten Momenten die volle Möglichkeit gewährt, den Absichten des Belagerers zuvorzukommen, wird als das unerlässlichste Attribut einer richtigen Offensive wieder dem Angreifer zukommen.

Ein richtiger, den vollen Geist taktischer Offensive athmender Angriff wird die Festungen zwingen, ihre Vertheidigungs-Instandsetzung wieder ganz im Vauban'schen Sinne aufzufassen — im ganzen Umfange gleich sorgfältig durchzuführen — und dann dürfte auch der Geschmack für die jetzigen Riesenfestungen schwinden.

Der III. Abschnitt „Über Vertheidigung“ beginnt mit einer sehr interessanten Einleitung, welcher die Besprechung der Ausrüstung und der damit verbundenen technischen Maßnahmen und Fragen folgt.

Aus den taktischen Vorbemerkungen sei hervorgehoben, dass Autor den denkbar längsten Widerstand als die Aufgabe der Vertheidigung betont und jede Offensive, die über diesen Zweck hinausgeht, vermieden wissen will.

Gegen den Fernangriff der Artillerie soll die Vertheidigung ca. 2000*m* außerhalb des Fortsgürtels mit Batterien auftreten. Dieselben müssen eine absolute passive, oder eine gleichverlässliche taktische Sturmfreiheit besitzen. Wo es diesfalls an natürlichen Barrièren fehlt, muss umsomehr

Gewicht auf eine nicht beobachtbare Anlage der Batterien wie der Infanteriedeckungen gelegt werden.

Gegen den artilleristischen Nahangriff (von 2000*m* ab) müssen auch die Zwischenlinien (Forts-Intervalle) vertheidigt werden. Hiefür sind die betreffenden Vorterrains-Batterien soeben berührten Anordnungen festzuhalten. Sind die Forts durch Masken etc. der Beobachtung entzogen, so werden die üblichen Annexbatterien sich nicht gut am Kampfe betheiligen können. Sie dürften daher oft durch Batterien für Kartätsch- oder für leichte Wurfgeschütze zweckmäßig ersetzt werden.

Gegen den Infanterie-Angriff fordert der Autor insbesondere sichere Alarmirungsmittel, vorzügliche Beleuchtungs-Einrichtungen und zuverlässige, wohlangebrachte Annäherungshindernisse.

Die Durchführung der Vertheidigung in ihren Hauptstadien (gegen den Fernangriff, gegen den artilleristischen Nahangriff und gegen den Infanterie-Angriff) müssen wir der eingehenden Lektüre jedes Einzelnen überlassen. Wie der Autor die Offensive gegen die Festung durch eine größere Beweglichkeit des Artilleriematerials und durch ein rascheres und dreisteres Losgehen verschärfen will, so wird analog das Gegengewicht auf Seite der Vertheidigung in größerer Beweglichkeit, in einer entsprechenden Agilität gesucht, die sich mehr an die Verwendung der Truppen im kleinen Kriege anlehnt.

Im Gegensatz zur ziemlich herrschenden Anschauung, dass das Ziel des Angriffes nach Durchbruch des Fortsgürtels meist durch ein Bombardement des Noyaus zu erreichen sein dürfte, tritt Autor für eine hartnäckige Vertheidigung desselben ein, die gewiss auch nicht unmöglich ist, wenn man voraussetzt, dass den Vorbedingungen für die Vertheidigung in jenem Umfange entsprochen ist, den Autor anderorts mehrfach kennzeichnet.

Nach dieser ausführlichen Besprechung des Inhaltes wäre es eigentlich überflüssig, das Buch noch besonders anempfehlen zu wollen: es bringt so vieles zur Sprache, wonach man in anderen derlei Abhandlungen vergebens sucht, während gleichzeitig dem gründlichen Verständnis und der treffenden Anschauung über die vielen in das Gebiet des Festungskrieges einschlägigen technischen Fragen auch der richtige taktische Blick nicht fehlt.

Eingeweihte, namentlich Lehrer, sind sich der Schwierigkeiten wohl bewusst, die der Realisirung des Wunsches nach einem Lehrbehelfe über den Festungskrieg, welcher dem gegenwärtigen Stande der Dinge so voll und frei Rechnung trägt, entgegenstehen. In der Schule muss man ja den immer mehr anschwellenden Stoff in gewisser Zeit bewältigen und dabei vor Allem ein sicheres Fundament legen; man kann und darf nicht weit ausholen und muss das Übrige dem Selbststudium und dem Selbstnachdenken überlassen. Die vorliegende Abhandlung des General v. Sauer ist nun, abgesehen von den geistreich entwickelten principiellen Anschauungen, auch eine vorzügliche Anleitung zur Übertragung alles militärischen Wissens und Könnens, insbesondere natürlich des technischen und taktischen Wissens, auf das Gebiet des Festungskrieges. Die Ergänzung, die General v. Sauer zu dem sogenannten Schulwissen geliefert hat, ist schon ein großer Fortschritt, weil damit eine freiere Auffassung der Lehren des Festungskrieges angebahnt wird.

Das Buch sollte jeder Festungsartillerist wohl mehrmal lesen!

Karl Křiwanek, Hauptmann.

Physikalisch-statistischer Handatlas von Österreich-Ungarn in 24 Karten mit erläuterndem Text, unter Mitwirkung von Vincenz v. Haardt, Professor Dr. Anton Kerner, Ritter v. Marilaun, Franz Ritter v. Le Monnier, Generalmajor Karl Sonklar v. Innstätten, Professor Dr. Franz Toula, herausgegeben von Dr. Josef Chavanne und ausgeführt in Eduard Hölzel's geographischem Institute. Wien 1882 bis 1885. 8 Lieferungen à 3 Karten im Maßstabe 1 : 2,500.000. Preis per Lieferung 3 fl. 60 kr.

Kaum ein zweites Land wird bei gleichem Flächenraume eine derartige Mannigfaltigkeit im geologischen Aufbau, in der Oberflächengestaltung, dem Klima, der Fauna und Flora und endlich in ethnologisch-ethnographischer Beziehung aufzuweisen haben, als die österreichisch-ungarische Monarchie, und wenn auch bisher in jeder der vorbezeichneten Richtungen zahlreiche und gewiss auch eingehende Werke veröffentlicht worden sind, so war der Mangel eines einheitlich ausgeführten Sammelwerkes über die geophysisch-statistischen Verhältnisse des Gesammtstaates ein um so fühlbarerer, als eben das überreiche naturwissenschaftliche Material und die so grundverschiedenen socialen Bedingungen ein übersichtliches, vergleichendes Studium nahezu illusorisch machten.

Der vorliegende Atlas, von dem bisher 18 Blätter erschienen sind, und der sein Erscheinen der Mitwirkung einer Reihe hervorragender Fachmänner verdankt, kann nun endlich als ein Werk begrüßt werden, welches die gesammte Monarchie zum Gegenstande hat, ein Umstand, der umsomehr Anerkennung verdient, als sich dem Unternehmen gewiss manche Schwierigkeiten entgegengestellt haben dürften.

Welcher Wert jenen Abzweigungen der angewandten Mathematik, die sich auf die darstellende Geometrie basiren, in neuerer Zeit beigelegt wird, bedarf hier wohl keiner näheren Begründung, und es genügt in diesem Falle, darauf hinzuweisen, dass die graphische und kartographische Methode auch in der Darstellung geophysikalischer und statistischer Verhältnisse das Verständnis derselben weit mehr fördert als ganze Bände der detaillirtesten und mit endlosen Zahlenreihen versehenen Beschreibungen.

Auf dieser sicheren Grundlage ruht auch der Aufbau des vorliegenden Werkes, indem die mit höchster Sorgfalt ausgeführten Karten das Hauptmaterial des zu behandelnden Stoffes graphisch zur Anschauung bringen, während der jeder Karte beigegebene Text sammt Tabellen dem Kartenbilde erläuternd zur Seite steht, um dasselbe einer richtigen Auffassung und einer eingehenden Reflexion näher zu bringen.

Zur systematischen Bewältigung der Errungenschaften in den beiden bezeichneten Richtungen sind die Karten in zwei Hauptgruppen gesondert; die erste Gruppe, der physikalische Theil, behandelt jene Factoren, die sich als Wirkungen der Naturgesetze betrachten lassen, und enthält 15 Karten, als: Jahrestemperatur, mittlere Wintertemperatur, mittlere Sommertemperatur, Vertheilung der Niederschlagshöhen im Jahresmittel, Vertheilung der Niederschlagshöhen in den vier Jahreszeiten, Vertheilung der Gewitter im Jahresmittel, Vertheilung der Hagelfälle, Karte der Stromgebiete (Mineralquellen) Höhenschichtenkarte, geologische Übersichtskarte, Bodenkarte, Karte der Ver-

breitung nutzbarer Mineralien, Waldkarte, Florenkarte und schließlich eine ethnographische Übersichtskarte; die zweite Gruppe, der statistische Theil, enthält neun Karten: Vertheilung der Confessionen, Heerwesen und physische Tauglichkeit, Unterrichtswesen, Bevölkerungsdichtigkeit, Vertheilung der Orte, Ab- und Zunahme der Bevölkerung, Verhältnis der Ackerbau-, Weinbau- und Wiesenfläche zur Gesammtfläche, Vertheilung des Großviehes auf die Fläche, endlich die Karte der Geschlechtsverhältnisse der Bevölkerung — und gibt mit denselben ein getreues Bild der wichtigeren Erscheinungen im politischen und socialen Bestande der Monarchie.

Von den beiden vorbezeichneten Gruppen sind bis nunzu sechs Lieferungen mit zusammen 18 Karten, also drei Viertheile des ganzen Werkes erschienen, und es lässt sich somit, die Gleichwertigkeit der noch ausstehenden zwei Lieferungen mit ihren Vorläufern als selbstverständlich vorausgesetzt, über diese hochinteressante Publication ein Gesammturtheil abgeben, wozu die specielle Untersuchung einzelner besonders wichtiger Karten die Prämisse bieten mögen.

Die drei Temperaturkarten von Dr. Josef Chavanne sind auf Grundlage dreißigjähriger Normalmittel entworfen, und man kann dem Verfasser nur vollkommen beistimmen, wenn er von der bisher üblichen Veranschaulichung der Wärmevertheilung mittels Isothermen absieht, indem er dieser Darstellungsart nur einen Carton zur Wärmevertheilung im Jahresmittel einräumt und sein besonderes Augenmerk auf den Entwurf der Karten für die klimatischen Verhältnisse im Jänner (Winter), im Juli (Sommer) und im Mittel des Jahres richtet. Die erstere Methode entspricht den örtlich bestehenden Erscheinungen nicht, da die Jahres-Isothermen nicht die wirklichen Temperaturmittel angeben, sondern die aus der Beobachtung gewonnenen Daten auf das Meeresniveau reduciren und dadurch die Rücksicht auf die Eigenthümlichkeit der topischen Lage vermissen lassen.

Dagegen ist durch die hier von Dr. Chavanne veranschaulichte Wärmevertheilung mittels Zonen besonders klar dargestellt, welchen wichtigen Einfluss die geographischen Coordinaten, die absolute Höhe über dem Meere, die Streichungsrichtung der Thäler und die Nähe großer Wasserspiegel auf das Klima ausüben. Dadurch finden auch die großen Differenzen zwischen den Jahresmittel der Temperaturen einzelner Ortslagen ihre natürliche Erklärung, wie z. B. die Tabelle im erläuternden Texte, welche die beobachteten Daten für 202 Stationen anführt, die mittlere Jahrestemperatur im dalmatinischen Littorale für Ragusa und Punta d'Ostro mit 16·8°, dagegen jene für die Station Vent im Gebiete des Centralzuges der Ostalpen mit nur 1·3° Celsius ausweist.

Auf gleicher Höhe mit dem meritorischen Inhalte dieser drei Karten steht aber auch die graphische Darstellung derselben, die, wie hier im vorhinein bemerkt werden kann, für den physikalischen Theil des Gesammtwerkes geradezu als eine vorzügliche zu bezeichnen ist. Scharf und klar leuchtet jede der 12 Farben aus dem Kartenbilde hervor, und der richtig gewählte matte Ton für jede Farbe hindert den störenden Einfluss eines allzu bunten Farbenspieles für die Übersicht im allgemeinen. Allerdings hätte gerade diese Übersicht in ihrer Totalwirkung auf den Beschauer noch mehr gewonnen, wenn die Abstufungen der darzustellenden Erscheinung, wie hier der Wärme, nicht

durch verschiedene Farben, sondern, wie dies bereits schon lange üblich und annähernd auch im vorliegenden Atlas bei der Höhenschichtenkarte der Fall ist, durch verschiedene Nuancen einer und derselben Farbe veranschaulicht worden wären.

In der Regenkarte von K. v. Sonklar sind die Gebiete der Monarchie hinsichtlich der Niederschlagshöhen in zehn Regenzonen eingetheilt und demgemäß die mittlere jährliche Regenmenge durch zehn in Farben voll ausgefüllte Räume, begrenzt von neun Isohyeten, den Linien gleicher mittlerer jährlicher Regenmenge, vorgeführt und nebstdem bei den Beobachtungsorten die einzelnen Jahresmittel ziffermässig angegeben. Diese Karte ist eine Reconstruction der von demselben Verfasser bereits im Jahre 1860 im IV. Bande der „Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft" erschienenen Regenkarte und gibt somit auch ein deutliches Bild der großen Fortschritte der Hyetographie in den letzten Jahrzehnten. Schon der allgemeine Überblick bestätigt die bekannte Erfahrung, dass die Gegenden an der Meeresküste reicher an Regen sind als jene im Inneren des Continentes, und in diesem wieder die Hochgebirgslandschaften weit mehr jährliche Regenmenge aufweisen als die Partien des flacheren Geländes und der Niederungen. Das Maximum mit 2686*mm* jährlicher Niederschlagshöhe bietet die Station Feistritz im Gebiete der Terglou-Gruppe in den Julischen Alpen, dann folgt die Ortler-Gruppe in Tirol, während die Gebiete zwischen der Eger und Beraun in Böhmen, dann zwischen der Thaya und Donau in Niederösterreich und endlich die Umgebung von Tyrnau in Ungarn, mit weniger als 500*mm* jährlicher Regenmenge, das Minimum aufweisen.

Im Hinblicke auf die großen Schwierigkeiten, welche sich der Conception dieser Karte, namentlich in den Partien des Hochgebirges, entgegenstellten, erscheint dieselbe als eine bisher unerreichte Leistung, die alle übrigen, den gleichen Gegenstand behandelnden Arbeiten weit hinter sich zurücklässt.

Als ein äußerst lehrreicher Behelf zur richtigen Auffassung der hydrographischen Verhältnisse Österreich-Ungarns kann die Karte der Stromgebiete von V. v. Haardt bezeichnet werden. Gibt schon die Karte für sich allein eine klare Übersicht der Wasserscheiden und der Gebiete der nach allen vier Weltgegenden abfließenden Gewässer des Landes, so wird diese Übersicht durch den der Karte beigegebenen Text im wahren Sinne des Wortes eine instructive. Von einer trockenen, systematischen Aufzählung der Flüsse sammt ihren Neben- und Zuflüssen absehend, hat der Verfasser die wirklich bestehenden Wechselbeziehungen der Gewässer, ihre Menge und ihre Vertheilung auf jene Factoren zurückgeführt, von denen sie thatsächlich abhängen, und die sich theils auf die feste Erdrinde in ihrer Bodengestaltung, dem geologischen Unterbau und der Bodenbedeckung, theils auf die atmosphärischen Einflüsse, die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse beziehen. Hoffentlich wird es dem Verfasser gelingen, hiemit eine höhere und durchgeistigte Auffassung des Studiums nicht nur der hydrographischen Verhältnisse eines Landes, sondern für den geographischen Unterricht überhaupt anzuregen.

Die geologische Karte von Dr. Toula ist eine mit großem Geschicke und ebensolcher Sachkenntnis durchgeführte Reduction der von Franz

v. Hauer in größerem Maßstabe herausgegebenen geologischen Übersichtskarte und bietet nebstdem die neuesten geologischen Aufnahmen, wie z. B. die größere Ausbreitung der Kreideformation im östlichen Galizien, sowie, was von besonderem Interesse erscheint, zum erstenmale die geologischen Verhältnisse Bosniens und der Hercegovina.

Die in 15 kräftigen Farbentönen gedruckte Karte gibt ein um so klareres Bild des geologischen Aufbaues, als die Hauptablagerungs- und Gesteinsgruppen durch je eine und dieselbe Farbe und deren Unterabtheilungen durch Farben-Nuancirungen zur Darstellung gebracht wurden. Diese Karte hat zugleich als Grundlage für die richtige Erkenntnis der von demselben Verfasser gelieferten Bodenkarte und der Karte der Verbreitung nutzbarer Mineralien zu dienen.

Unter Benützung der vortrefflichen hypsometrischen Karte Mitteleuropas von Dr. Berghaus in Stieler's Handatlas hat Dr. J. Chavanne eine Höhenschichtenkarte der Monarchie ausgearbeitet. Hiebei hat der Verfasser nicht nur das Material der Specialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie verwertet, sondern auch vorzüglich die auf geodätischem Wege gewonnenen Seehöhen der Stationen des österreichischen Eisenbahnnetzes benützt und nebstdem die ihm vom k. k. militär-geographischen Institute bereitwillig zur Verfügung gestellten neuen Höhenbestimmungen wichtiger Thalpunkte, sowie die Höhen der Pegel-Nullpunkte in den größeren Flüssen in seine Karte aufgenommen. Diese umfassende Benützung des neuesten Aufnahmsmateriales, sowie die treffliche Wahl für die graphische Darstellung des Bildes selbst, bei welch' letzterem nur insoferne von dem einzig richtigen Principe Hauslab's infolge technischer Schwierigkeiten abgewichen werden musste, als statt der stufenweisen Tonirung in einer und derselben Farbe harmonisch ineinandergehende verwandte Farbentöne zur Veranschaulichung der hypsometrischen Verhältnisse angewendet wurden, lässt diese Karte eine Stufe der Vollkommenheit erreichen, wie sie andere, den gleichen Zwecken dienende Arbeiten bisher auch nicht annähernd besitzen.

Auf den statistischen Theil des Werkes übergehend, möge hier vor Allem die Karte der territorialen Eintheilung des k. k. Heeres und der beiden Landwehren, der Vertheilung der Garnisonen und des Verhältnisses der Kriegsdiensttauglichkeit von Franz R. v. Le Monnier Erwähnung finden, deren Anlage hauptsächlich auf dem von der III. Section des k. k. technischen und administrativen Militärcomités bearbeiteten und herausgegebenen militär-statistischen Jahrbuche, Jahrgang 1881, welches die Daten für das Jahr 1876 enthält, basirt, wobei jedoch die Vertheilung der Garnisonen nach dem Stande vom 1. Jänner 1881 aufgenommen ist. Allerdings ist diese Karte infolge der seither durchgeführten Änderungen im Organisationsstatute des k. k. Heeres schon zum großen Theile veraltet, doch bietet der die Karte begleitende Text in übersichtlicher Weise sehr wertvolle Aufschlüsse über die wichtigsten Ergebnisse der statistischen Forschung auf dem Gebiete des k. k. Heerwesens.

Dagegen tragen alle übrigen bisher erschienenen statistischen Karten den neuesten Beständen volle Rechnung, und es ist von hohem Interesse das bunte Völkergemisch der Monarchie und die mannigfaltigste Abstufung

materieller und intellectueller Cultur innerhalb derselben an der Hand dieser vortrefflichen Publicationen verfolgen zu können.

Wie sehr auch hier wieder eine richtige graphische Darstellung das Studium fördert, zeigt z. B. ein Blick auf die Karte der Vertheilung der Ortsgemeinden, die trotz aller Einfachheit in der Darstellungsweise geradezu sprechend den Vergleich mit der Höhenschichtenkarte, der Waldkarte und den übrigen statistischen Karten herausfordert. Eben dieser unbestreitbare Vorzug einer zweckmäßigen Darstellungsweise tritt desto bestimmter hervor, je mehr das Bild einen klaren, übersichtlichen und die Intensität der einzelnen Objecte festhaltenden Eindruck auf den Beschauer hervorbringt. Die Statistik insbesonders reflectirt auf den stufenweisen Vergleich jener Intensität der Objecte derselben Gattung, und deshalb wäre es bei den graphischen Darstellungen im statistischen Theile des vorliegenden Werkes noch mehr als, wie vorher erwähnt, beim physikalischen Theile erwünscht gewesen, die percentualen Abstufungen desselben Argumentes nicht durch verschiedene Farben, sondern nur durch verschiedene Töne einer und derselben Farbe zum Ausdrucke zu bringen, ein Verfahren, das bei der Durchführung gewiss nicht auf unüberwindliche Schwierigkeiten gestoßen wäre, und das den instructiven, übersichtlichen Wert der statistischen Karten zur Vollkommenheit gebracht hätte.

Von dieser Bemerkung abgesehen, muss jedoch sogleich hervorgehoben werden, dass im allgemeinen das System der gewählten Darstellungsmethoden in diesem Atlas einen entschiedenen Fortschritt gegen andere in letzter Zeit erschienene Werke ähnlichen Inhaltes, wie solche in Deutschland, Frankreich etc. herausgegeben worden sind, erkennen lässt. Insbesondere was die vornehme, gewissermaßen decente und dabei harmonische Farbengebung, dann die Exactheit des Passens und die Totalwirkung anbetrifft, können diese Chromolithographien geradezu als mustergiltig bezeichnet werden.

Die Reichhaltigkeit des gebotenen Stoffes und die sorgfältige genetische Behandlung desselben in allen Theilen des Gesammtwerkes, verbunden mit der gelungenen Art der Ausführung, bestimmen den hohen Wert dieser Publication, mit der die geographische Literatur über Österreich-Ungarn eine hochwichtige Ergänzung erhalten hat; möge daher, dem berechtigten Wunsche des Herausgebers gemäß, dieser physikalisch-statistische Handatlas sowohl dem Freunde erdkundlicher Studien, als auch dem Unterrichte das Verständnis der mannigfachen physikalisch-statistischen Verhältnisse unserer Monarchie fördern helfen und damit in unserem Lande selbst die Anhänglichkeit an die Heimat beleben. Hauptmann Alexich.

Rechenschieber sammt Gebrauchsanweisung zur Auflösung rechtwinkeliger Dreiecke. Von Major Albrecht Roczek. Preis 60 kr., in Leinwandfutteral mit Golddruck 90 kr.

Dieser logarithmische Rechenschieber besitzt an der vorderen Seite zwei Scalen I, und II. Die Scala I dient zur Bestimmung eines der drei Stücke: zwei Katheten und die Hypothenuse, wenn zwei davon gegeben sind, während die Scala II eines der drei Stücke: zwei Katheten und ein spitzer Winkel, aus den beiden anderen bestimmt.

Die Scala I dient in der Schießpraxis zur Bestimmung der directen Abweichung eines Treffers vom Zielpunkte, wenn ersterer durch zwei Coordinaten

fixirt ist, ein Fall, der unter Anderem auch beim Prämienschießen vorkommt; die Scala I erlaubt daher auch die directe Ablesung des getroffenen Kreises, wenn die Höhen- und die Seitenabweichung des Treffpunktes vom Zielpunkt bekannt sind. Die Scala II dient zum Bestimmen des Terrainwinkels i. bekannter Erhöhung oder Vertiefung des Zieles und, umgekehrt, zur Bestimmung der bestrichenen Räume u. s. w. und zur Reduction der Treffer aus dem horizontalen Trefferbilde in das verticale oder *vice versa*.

An der rückwärtigen Seite ist eine „Treffwahrscheinlichkeits-Scala" angebracht, welche zwei Theilungen enthält, die theils zur Bestimmung der erreichbaren Treffer und unvermeidlichen Fehlschüsse, theils zur Bestimmung jener Abweichung des mittleren Treffpunktes vom Zielpunkte dient, welche für irgend eine Procentzahl beobachteter Fehlschüsse entspricht.

Zur unmittelbaren Lösung der letzteren Aufgabe ist auf der Rückseite noch eine sehr zweckmäßige Tabelle beigefügt, welche direct abzulesen erlaubt, um das Wievielfache der betreffenden 50procentigen Streuung der mittlere Treffpunkt vom Zielpunkte abweicht, wenn bei irgend einer Gesammtzahl von Schüssen eine bestimmte Procentzahl Fehlschüsse in einem Sinne (Kurzschüsse) beobachtet wurde.

Diese Tabelle kann beim Gruppenschießen mit Nutzen angewendet werden.

Besondere Erleichterung dürfte dieser Rechenschieber allen Jenen gewähren, welchen die Durchsicht und Controle der Schießrapporte zufällt; dieselben ersparen beim Gebrauche desselben ausgedehnte Zahlenrechnungen.

Bei eventuellen Bestellungen dieses correct ausgeführten und nett ausgestatteten Rechenschiebers wolle man sich direct an den Herrn Constructeur (in Josephstadt, Böhmen) wenden. Hauptmann v. Zehner.

Anleitung zur Errichtung und Instandhaltung oberirdischer Telegraphen- und Telephon-Linien aus Lazare Weiller's Patent Silicium-Bronze-Draht. Bearbeitet nach Mittheilungen erfahrener Fach-Ingenieure von J. B. Grief. (Mit vielen Textfiguren und Tabellen.) Wien 1885. Seidl & Sohn. Preis 2 fl.

Der Hauptwert des Büchleins besteht darin, dass es über die wesentlichen Momente orientirt, welche für die praktische Würdigung des Silicium-Bronze-Drahtes zu Zwecken elektrischer Leitung jeder Art maßgebend sind.

Basirt auf zahlreiche Belege, führt V. aus, dass dieses Material praktisch genommen, in sich die Zähigkeit des Eisens, die Elasticität des Stahles und die Leitungsfähigkeit des Kupfers vereine, dass es nicht roste, sehr geschmeidig sei, ohne sich zu dehnen oder nach dem Gebrauche sich zu verhärten wie das Kupfer. Besonders wichtig für den Militär ist seine große Leichtigkeit, indem es für denselben Zweck, verglichen mit Patent Guss-Stahl oder Eisen, blos $^1/_3$ bis $^1/_4$, resp. selbst $^1/_5$ Gewicht aufweist; dass die Kosten des Drahtes selbst hiebei fast doppelt so groß sind, kömmt hier weniger in Betracht, umsomehr, als eine compl. Leitung incl. Stützen etc. (V. vergleicht zwei compl. Leitungen aus 5*mm* verzinktem Eisen-, resp. 2*mm* Sil.-Br.-Draht) sich trotzdem billiger stellen soll. Das günstigste Urtheil liegt jedoch schließlich darin, dass zahlreiche Privat-Gesellschaften sich anerkennend über das neue Material ausgesprochen haben und selbes verwenden.

Hauptmann Klotzmann.

Sulla pratica soluzione dei problemi di tiro, di Braccialini Scipione, Capitano d'artiglieria. Roma, Voghera Carlo, Tipografo di S. M. 1883.

Den Lesern der „Mittheilungen" ist Siacci's Verallgemeinerung [1]) der Bashforth'schen Methode der tabellarischen Lösung ballistischer Probleme bekannt.

Zum Verständnis der weiteren Entwicklung dieser Methode durch Braccialini sei bemerkt, dass sie die Einführung der horizontalen Projection der Geschwindigkeit oder einer ihr proportionalen Größe als unabhängige Veränderliche zur Grundlage hat; hiedurch ist die proportionale Absonderung eines den Einfluss des Calibers, Geschossgewichtes und der Luftdichte repräsentirenden Parameters ermöglicht und ergeben sich in den Formeln zur Berechnung der ballistischen Elemente — unter Voraussetzung einer bestimmten Geschossform — allgemeine Functionen der horizontalen Projection der Geschwindigkeit, welche durch Tabellen vertreten werden.

Die von Siacci und anderen Ballistikern angelegten Tabellen gestatten, bei gegebenen Anfangsbedingungen, die einer angenommenen Abscisse entsprechenden Elemente zu berechnen, wenn vorerst die dieser Abscisse zukommende horizontale Geschwindigkeit ermittelt wird.

Braccialini knüpft an die nach Siacci's Formeln angelegten Tabellen an und leitet daraus weit handsamere, d. i. die Lösung der Probleme wesentlich vereinfachende und beschleunigende Tabellen ab.

Der leitende Gedanke bei Anlage dieser Tabellen ist folgender:

Mittels der Beziehung der horizontalen Projection der Anfangsgeschwindigkeit V_x, der Abscisse x und der ihr entsprechenden horizontalen Projection der Geschwindigkeit v_x lässt sich eine Tabelle mit zwei Eingängen anlegen, welche die Größe v_x als Function von V_x und $x:C = \alpha$ darstellt, wenn C den Parameter bedeutet, welcher den Einfluss des Calibers, Geschossgewichtes und der Luftdichte repräsentirt.

Die so erhaltene grundlegende Tabelle erlaubt nun ferner, die in den Gleichungen zur Berechnung der verschiedenen ballistischen Elemente vorkommenden Complexe der Functionen von V_x und v_x durch Tabellen mit zwei Eingängen auch als Functionen der Argumente V_x und α darzustellen.

Indem schließlich Braccialini noch die ersten vier Tabellen entsprechend combinirt, erhält er fernere vier Tabellen, welche die Lösung aller nur denkbaren ballistischen Probleme überraschend einfach gestalten.

Braccialini hat sich durch seine mühevolle Arbeit den Dank der ausübenden Ballistiker bestens verdient. Nikolaus R. v. Wuich, Hauptmann.

Leichtfassliche Methode zur Lösung ballistischer Aufgaben für flache Flugbahnen. Aufgestellt vom Artillerie-Hauptmann Scipione Braccialini. Nach dem Italienischen bearbeitet durch v. Scheve, Artillerie-Hauptmann. Berlin 1884. Ernst Siegfried Mittler und Sohn, königliche Hofbuchhandlung.

Der Autor, welcher als Lehrer an der vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule fungirt und sich durch eine in das Gebiet der inneren Ballistik

[1]) Siehe „Mittheilungen" Jahrgang 1881, 2. und 3. Heft. Größere Aufsätze, pag. 83 u. ff., überdies „Wuich, Lehrbuch der äußeren Ballistik", Seite 205 bis 210.

eingreifende Arbeit: „Drallgesetze zur Ermittelung der Art des veränderlichen Dralls“ vortheilhaft in die ballistische Literatur einführte, liefert zunächst eine Übersetzung der bereits besprochenen ballistischen Arbeit des italienischen Artillerie-Hauptmanns Scipione Braccialini.

Der Übersetzung folgt die Durchführung eines größeren Zahlenbeispiels und eine kritische Beleuchtung der Anwendbarkeit der durch Braccialini modificirten Tabellen nach Siacci's Methode; endlich sind die bekannten Majewski'schen und Siacci'schen Formeln über den Einfluss geringer Änderungen der Luftdichte, der Anfangsgeschwindigkeit und des Geschossgewichtes, ohne deren Beweis, angeführt.

Zeigt v. Scheve schon durch die Übersetzung der Braccialini'schen Studie einen richtigen praktischen Blick, so verräth er denselben in noch höherem Maße bei Anwendung der Tabellen, wobei er — im Einklange mit anderen Ballistikern — hinweist, dass aus dem Versuche stets Coëfficienten ermittelt werden müssen, welche das Übereinstimmen der Rechnungs- und Versuchsergebnisse zu vermitteln haben.

Der ausübende, namentlich der der italienischen Sprache nicht kundige Ballistiker, wird v. Scheve für seine Mühe Dank wissen.

Nikolaus R. v. Wuich, Hauptmann.

Die Nordenfelt'schen Maschinen-Geschütze. Ihre Einrichtung und Verwendungsfähigkeit für Zwecke der Kriegs-Marinen und der Land-Armeen. Von F. L. Wien und Bukarest 1885.

Vorliegendes Werkchen kann zum großen Theile als eine Reproduction der im Jahre 1884 in diesen „Mittheilungen“ publicirten Abhandlung über Mitrailleusen und schnellfeuernde Kanonen bezeichnet werden, indem aus dieser Studie alle das System Nordenfelt betreffenden Ausführungen sammt den Figuren verwertet wurden. Außer den „Mittheilungen“ citirt der Autor auch das Originalwerk „*The Nordenfelt machine guns, Portsmouth 1884*“, welchem die Eintheilung, dann die vergleichenden Tabellen über die Munition der Nordenfelt'schen Maschinen-Geschütze und ihre Leistungsfähigkeit entnommen sind. Diese Entstehung der genannten Schrift enthebt uns wohl von der Skizzirung ihres Inhaltes, für dessen Richtigkeit die benützten Quellen bürgen müssen, so dass der angestrebte Zweck der Publication, einem größeren Leserkreise deutscher Zunge die Nordenfelt'schen Constructionen vorzuführen, im vollsten Maße erfüllt wird.

Es kann deshalb den Wert des Schriftchens gewiss nicht beeinträchtigen, wenn wir für eine baldige zweite Auflage desselben einige Wünsche aussprechen. Zunächst wäre die Übereinstimmung zwischen den, im englischen Maßsystem gegebenen Daten der Schluss-Tabellen und jenen des beschreibenden Theiles herbeizuführen, welche im Metermaße aus den „Mittheilungen“ geschöpft wurden; weiters könnte die Entwicklung der Nordenfelt'schen Maschinen-Geschütze bis zum heutigen Tage dargelegt werden, wozu die jüngste, von obigem Constructeur reich beschickte Ausstellung der Erfindungen zu London die Versuche und Entschließungen der militärischen Behörden Englands, Russlands u. a. m., sowie die Äußerungen der Fachpresse Stoff genug bieten würden. Ein letzter Wunsch betrifft die Gegenüberstellung gewisser Daten der

Nordenfelt-Geschütze und anderer Concurrenz-Systeme, gleichwie dies in dem früher genannten englischen Originalwerke mehrfach geschieht, um erstere Constructionen hervorzuheben. Um die Preise zu fragen, wäre wohl unbesheiden? Hauptmann Franz Holzner.

Das Gesetz der proportionalen Widerstände und seine Anwendungen. Nebst Versuchen über das Verhalten verschiedener Materialien bei gleichen Formveränderungen sowohl unter der Presse als dem Schlagwerk. Von Friedrich Kick, k. k. Regierungsrath und ordentlichem öffentlichen Professor der mechanischen Technologie an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag. Mit 3 lithographirten Tafeln und 44 Holzschnitten. Leipzig 1885. Verlag von Arthur Felix.

Jeder, der die Festigkeitslehre und die Theorie der Werkzeugmaschinen studirte, konnte sich nicht des Gefühles erwehren, dass die Theorie einige Unsicherheit bekundete, sobald es sich um die Formveränderungen durch Druck und namentlich durch Stoß afficirter Körper handelte und als die Frage über die Wechselbeziehung zwischen Stoß- (dynamischem) und Druck- (statischem) Effect sich in den Vordergrund drängte.

Auch die Artillerie-Theorie kann auf diesbezügliche Probleme hinweisen, die noch der einwandfreien Lösung harren; so sei nur beispielsweise auf die Gasspannungsmesser von Uchatius, Rodman, Noble, Tresca etc. hingewiesen, bei deren Verwendung lediglich dynamische Effecte mit rein statischen in Relation gebracht werden.

Dem Verfasser gebürt das große Verdienst, im Anschluss an die Arbeiten Redtenbacher's, Vicat's, Barba's u. s. f. den oben angegebenen Problemen sowohl durch die Theorie als durch höchst rationelle Experimente — welche allein schon dem Buche einen hohen bleibenden Wert sichern — mit Entschlossenheit nahegetreten zu sein und durch Aufstellung ganz allgemeiner auf dem Vergleiche der Effecte beruhender Fundamentalsätze eine specielle Mechanik der Formveränderungen angebahnt zu haben.

Das wichtigste Ergebnis der experimentell-theoretischen Untersuchungen ist das als Naturgesetz anzusehende „Gesetz der proportionalen Widerstände", welches Kick in folgenden drei Sätzen formulirt:

1. Die Arbeitsgrößen, welche zu übereinstimmender Formveränderung zweier geometrisch ähnlichen und materiell gleichen Körper erfordert werden, verhalten sich wie die Volumen oder Gewichte dieser Körper.

2. Die Drücke oder Pressungen, welche zur übereinstimmenden Formveränderung zweier geometrisch ähnlichen und materiell gleichen Körper erfordert werden, verhalten sich wie die correspondirenden Querschnitte oder die Oberflächen der gepressten Körper.

3. Körper bestimmten Materiales und bestimmter Form bedürfen zu einer bestimmten Formveränderung oder Theilung einer Arbeitsgröße, welche gleich ist dem Producte aus dem Körpergewichte und der für die Gewichtseinheit desselben Materiales bei

geometrisch ähnlicher Grundform und übereinstimmender Formveränderung oder Theilung benöthigten Arbeitsgröße (Bruchfactor).

Von diesen drei Sätzen werden einfache interessante Anwendungen gemacht, von welchen nur die den Militärtechniker interessirenden bezüglich des „Sprengens, der Berstungsfestigkeit, des Lochens, der Dimensionirung der Panzerplatten (nur gerade gestreift) und des Auspressens weicher Massen aus Gefäßöffnungen“ erwähnt werden mögen.

Wichtig für die Anwendung obiger Sätze ist die ihnen zugrundeliegende Voraussetzung annähernd gleicher Geschwindigkeit und gleichartiger Einwirkung äußerer Kräfte.

Außer dem Gesetze der proportionalen Widerstände wird die Lösung von Fragen angebahnt, die mit demselben in zweiter Linie zusammenhängen, nämlich die Beziehungen der Widerstände geometrisch congruenter Probestücke verschiedenen Materiales bei den gleichen Formveränderungen und der Einfluss der Geschwindigkeit, mit welcher Formveränderungen bewerkstelligt werden, auf den Widerstand; ferner werden behandelt die Fragen über Dichtenänderungen, das Fließen spröder Körper u. s. f.

Von ganz besonderem Interesse sind die Untersuchungen über den Einfluss der Geschwindigkeit bezw. der Zeit und die Beziehung von Druck und Stoß (Seite 87 u. d. ff.), bei welcher Gelegenheit die Methode der Aufsuchung der „absoluten Festigkeit für den Stoß“ von Uchatius eine besondere Berücksichtigung findet.

Wenngleich der Autor hier nicht zu allgemein giltigen Beziehungen gelangt und nach seinen Untersuchungen auch nicht gelangen kann — da verschiedene Materialien in ihrem Widerstande gegen Stöße und ruhigen Druck sich principiell verschieden verhalten — so deducirt er doch einige wichtige und interessante Sätze, wie z. B.:

„Die Gesammtarbeit vieler schwacher Schläge zur Erzielung eines bestimmten Effectes ist weitaus größer, als die eines einzigen wuchtigen Schlages“ und den Folgesatz:

„Die Beziehung zwischen dem Arbeitsaufwande bei ruhigem Druck und jenem bei Anwendung von Schlägen sollte nur in der Weise gesucht werden, dass man nur einen Schlag von hinreichender Arbeitsgröße, um die verlangte Wirkung hervorzubringen, mit der zur gleichen Wirkung erforderlichen Druckarbeit vergleicht“ u. s. f.

Interessant sind schließlich die zahlenmäßigen Vergleiche zwischen Druckarbeit und Stoßarbeit und die Versuche mit dem ballistischen Schlagwerke, mit dem ein Chronograph zur Messung der Zeit des Stoßes in Verbindung steht.

Vorstehende Andeutungen werden den wertvollen und umfassenden Inhalt des Kick'schen Werkes hinreichend charakterisiren, das dem eingehenden Studium des Militär-Technikers nicht warm genug empfohlen werden kann.

Nikolaus R. v. Wuich, Hauptmann.

Die Baumaterialien der Steinstraßen. Beschaffenheit, Vorkommen und Gewinnung derselben. Von E. Dietrich, Professor an der königl. technischen Hochschule Berlin. Mit zahlreichen Abbildungen. Berlin. Julius Bohne (Preisschrift des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleißes.)

In den zahlreichen, oft umfangreichen Werken über Straßenbau wird das Capitel über die Baumaterialien meist oberflächlich abgehandelt. Und doch bildet die Güte des Straßenkörpers, seine Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffskräfte der Fuhrwerke und des Wetters neben der Steigung das wichtigste Moment für den Wert einer Straße. Möglichst geringe Reibung soll das Vehikel auf der Straßenoberfläche erfahren, was nur bei entsprechend widerstandsfähigen Materialien, welche die Fahrbahn bilden, möglich ist.

Das Erscheinen eines Werkes, welches diesem Punkte in erschöpfendster Weise Rechnung trägt und die dermalen namentlich in Deutschland in Verwendung stehenden Straßenbaumaterialien einer eingehenden Würdigung unterzieht, wird daher von jedem Straßenbau-Techniker freudigst begrüßt werden.

Er vermag in diesem inhaltsreichen Buche, das auch mit deutlichen Zeichnungen und schönen Lichtdruckbildern ausgestattet ist, Alles was rücksichtlich der Materialwahl zu bedenken und zu besorgen ist, zu finden.

Nach einer kurzen Darstellung der geschichtlichen Entwicklung des Straßenbaues, wobei auf die mächtigen, oft sorgfältig in Mörtel gemauerten, bis 1*m* dicken Körper der Römerstraßen — deren Tracen im Gegensatze zu den Straßen der Griechen die Thäler mieden und auf den Kämmen entlang führten — hingewiesen und der griechischen Bauweise mit Steinrinnen für die Geleise gedacht wird, behandelt der Verfasser die Wahl des Steinmateriales nach finanziellen und technischen Gesichtspunkten, die des Steinformates, das Vorkommen der Materialien insbesondere in Deutschland, die Gewinnung derselben, die großen Brüche von Quenast bei Brüssel und die Bestrebungen zur weiteren Förderung der Steinbruch-Industrie.

Aus dem umfangreichen Inhalte heben wir in Bezug auf die Wahl des Steinmateriales nur die verschiedenen Prüfungsmethoden rücksichtlich der Qualität des Materiales, der Wetterbeständigkeit etc., dann die Rentabilitätsberechnungen und die wichtige Lehre hervor, dass im Straßenbau gleiche Härte der Steine erforderlich ist, daher bei Verschiedenheiten in dieser Richtung Sichtungen vorgenommen werden müssen. Die Abschnitte über Größe der Steine, Diagonal- und Querreihen-Pflaster, Steine mit Rillen, Kippen der Steine, die jetzt gebräuchlichen Pflastersteinformen geben dem Praktiker wertvolle Fingerzeige.

Ein lehrreiches Capitel, das nicht nur den Straßenbau-Techniker allein, sondern weitere Kreise, insbesondere den Fortificateur zu interessiren vermag, behandelt die Gewinnung der Materialien.

Es werden hierbei alle neueren Förderungsarten, erläutert durch Beispiele, abgehandelt. Die Wichtigkeit derselben für Fortificationsbauten, bei denen der Materialtransport, zumal in stark ansteigendem Terrain, eine hervorragende Rolle spielt, rechtfertigt es, wenn wir auf dieses Capitel in detaillirterer Weise aufmerksam machen.

In erster Linie werden die Kabelbahnen behandelt, welche aus dem Arbeitsgeleise und dem aufzuwickelnden Zugseil bestehen, an dem die Transportwagen hängen. Sie werden mit Menschen, Pferden oder Maschinen betrieben und neuerer Zeit in Amerika mit endlosem Seil auch im horizontalen Terrain angewendet, wo sie als Straßenbahnen in Längen von mehreren Kilometern ausgeführt sind. Oft erhalten sie wechselndes Gefälle bergauf bergab und Curven bis zu 15*m* Radius. Die mechanischen Anlagen sind überaus einfacher Natur.

Die Kettenförderung mit endloser Kette, welche am Ende der Bahn über ein hochliegendes Horizontalrad läuft, nachdem sie sich von den unter ihr befindlichen Wagen selbstthätig abgehoben hat, wird als sehr zweckmäßig empfohlen. Sie findet in den großen Steinbrüchen zu Quenast in ausgedehntem Maße Anwendung [1]).

Was der Verfasser über „Arbeitsgeleise" sagt, soll insbesondere von den Kriegstechnikern, welche auf deren Verwendung im Kriege Bedacht zu nehmen haben, beherzigt werden, und darum seien hier seine Worte wiederholt: „Es ist dringend zu empfehlen — gleichgiltig, wie das zu wählende Geleise sonst gebildet sei — sich nicht zur Wahl zu leichter Schienen verleiten zu lassen, da die geringen dadurch gemachten Ersparnisse hinterher durch Reparaturen, Vergrößerung der Zugkraft auf holperigen Bahnen und schnelle Abnützung vielfach verloren gehen. Ein Arbeitsgeleise kann, zumal wenn dasselbe häufiger umgelegt werden muss" (oder sagen wir im Kriegswegen Eile — A. d. Recensenten), „nicht so sorgsam unterbettet und in den Stößen der Schienen derartig gesichert sein, dass Erschütterungen bei der Beförderung der Wagen ausgeschlossen wären. Man soll daher das Schienenprofil nicht nur nach Maßgabe der zu erwartenden größten Raddrücke bestimmen, vielmehr auf jene Erschütterungen in ganz besonderem Maße Rücksicht nehmen; viele Steinbrüche leiden unter den Missständen mangelhafter Arbeitsgeleise."

Zahnradbahnen findet man in Steinbrüchen selten; dem Autor ist bloß Eine derartige Anlage bei Laufen unweit Basel bekannt.

Ausführliches bringt der Verfasser über die Förderung am Seil, worunter eine Reihe von Bremsbergen als Beispiele. Hierbei wird auch der großartigen Anlage bei Briançon in Frankreich gedacht, eine Bahn, welche bei 1250*m* horizontaler Länge eine Steigung von 642*m*, also ein durchschnittliches Gefälle von 1:2 aufweist. Das 3000*m* lange Seil ohne Ende läuft oben und unten über Führungstrommeln.

Von den Luftseilbahnen (auch Hängebahnen oder Drahtseilbahnen benannt) führt der Verfasser an, dass ihrer schon 1411 in einem Feuerwerksbuch (Hofbibliothek Wien) und 1644 in der Chronik der Stadt Danzig gedacht wird. Daselbst wurde eine solche für den Erdtransport verwendet.

Die Vervollkommnung der Drahtseil-Fabrication neuerer Zeit hat auch die Luftseilbahnen zu wesentlichen Verbesserungen gebracht und ihrer allgemeineren Anwendung die Wege geebnet. Wir möchten hier noch hinzufügen, dass sie trotz zeitweiliger Anstände bei bestimmten Constructions-

[1]) Auch in den fiscalischen Steinkohlengruben zur Saarbrücken wird sie erfolgreich in den Stollen angewendet. Siehe „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im preußischen Staate", 1884.

Verhältnissen in beständiger Ausbreitung begriffen sind, und dass Störungen durch einzelne, nicht in gehörigem Stand gehaltene Klemmapparate, durch Blitzschläge — die übrigens auf der Strecke abgeleitet werden können — wohl kaum imstande sein werden, den Luftseilbahnen die Lebensfähigkeit zu nehmen. Sehr leichte große Fördergefäße, wie beim Holzkohlentransport, welche dem Winddrucke große Flächen zum Angriffe bieten, werden bei Stürmen stark schwanken und an die Ständer stoßen, daher zuweilen eine Betriebseinstellung veranlassen. Wo jedoch schwerere als die erwähnten Materialien befördert werden, kommen solche Störungen nicht vor. Aber trotz einzelner Anstände leisten diese Bahnen so Ausgezeichnetes, dass man sich ihrer immer dort bedienen wird, wo andere Communicationsmittel wegen Geld- oder Zeitmangel nicht angelegt werden können.

Darum stimmen wir auch dem Ausspruche des Verfassers: „Man wird sich keinem Trugschlusse hingeben, wenn man den Luftseilbahnen einen großen Einfluss auf die Entwicklung des Transportwesens im allgemeinen und der Steinbruch-Industrie im besonderen voraussagt", vollkommen zu.

Die „Mittheilungen" haben auf die Verwendbarkeit der Luftseilbahnen im Kriege und deren mögliche rasche Herstellung bei entsprechender Type und militärischer Organisation von Drahtseilbahn-Abtheilungen hingewiesen, und darum wird es auch hier am Platze sein, anzuführen, was der Verfasser über den leichteren Transport auf diesen Bahnen hervorhebt: „Vergleicht man die Luftseilbahnen mit den anderen Beförderungsarten, bei denen die Förderkasten als Wagen auf Doppelschienen laufen und durch Menschen, Pferde, Locomotiven oder Kabelzug vorwärtsbewegt werden, so liegt ein Hauptvorzug der ersteren in der durch sie erreichten Verminderung der Zugkraft bei gleicher Neigung der Bahn. Alle gewöhnlichen Arbeitsgeleise sind in größerem oder geringerem Grade einer Beschmutzung ausgesetzt; außerdem gerathen die Wagen bei der Fortbewegung auf Doppelschienen unvermeidlicherweise in eine schlenkernde, mit Stoßwirkungen aller Art verbundene Seitenbewegung, die sich auf den weniger sicher zu lagernden Schmalspurbahnen besonders auffällig bemerkbar macht. Durch Beides wird der Widerstand gegen Fortbewegung und die Abnützung der Bahnwagen vergrößert, und Beides kommt bei den Luftseilbahnen in Fortfall."

Noch sei hier der Bemerkung des Autors Erwähnung gethan, dass trotz der einfachen Art der Anlage es sich nicht empfehlen möchte, selbständig an die Ausführung der Luftseilbahnen heranzutreten; man wird vielmehr gut thun, zum mindesten bei einer ersten Ausführung sich die reichen Erfahrungen einer Drahtseilbahn-Fabrik zunutze zu machen.

Der Anhang enthält schätzenswerte Daten über die Zerstörung der Bausteine durch Frost, einen Auszug aus den Vorschriften, betreffend die königl. Prüfungsstation für Baumaterialien in Berlin, einen Kostenvergleich zwischen Granitwürfel- und Macadam-Straße, Lieferungsbedingungen großer Städte und ein Firmenverzeichnis von Steinlieferanten in Deutschland.

Nach der vorstehenden Würdigung bedarf das Werk wohl keiner weiteren besonderen Empfehlung. Hauptmann V. Tilschkert.

Militärische Briefe. III. Über Artillerie. Von Kraft Prinz zu Hohenlohe-Ingelfingen. Berlin 1885. Preis 2 fl. 20 kr.

Fanden schon die militärischen Briefe über Infanterie und Cavallerie allgemein eine große Beachtung, so sind die uns nun vorliegenden militärischen Briefe über Artillerie oder richtiger über Feld-Artillerie besonders berufen, unser größtes Interesse in Anspruch zu nehmen, und dies in einem um so bedeutenderen Maße, als der Autor als Commandeur verschiedener Artilleriekörper die Feldzüge von 1864, 1866, 1870 und 1871 activ bei der Artillerie mitgemacht, in der Zeit von 1866 bis 1870 den in der deutschen Artillerie maßgebenden Kreisen sehr nahe gestanden hat und häufig an den Umwandlungen dieser Waffe mitzuarbeiten berufen war, so dass sich seine Betrachtungen und Folgerungen ausschließlich auf Selbstgesehenes und Selbsterlebtes basiren.

Gestützt auf seine reiche Erfahrung, legt der Autor in freier Sprache die Schwächen und Irrthümer dar, von welchen die Artillerie vor dem Jahre 1866 befangen war, die Lehre, welche die preußische Artillerie aus dem Kriege von 1866 gezogen hat, sowie ihr eifriges und erfolgreiches Bestreben, sich auf die Höhe der ihr zufallenden Aufgaben zu schwingen.

In anregender Weise bespricht er sodann die Verwendung und erfolgreiche Thätigkeit der deutschen Feld-Artillerie im Feldzuge von 1870/71 und weist endlich auf die Aufgaben hin, welche der Feld-Artillerie seither im allgemeinen erwachsen sind.

Wenngleich dieses Werk ob seiner ganz besonderen Bedeutung und ob der Fülle des jedem Leser gebotenen wertvollen Materiales, wie nicht minder wegen der nachhaltigen Anregung, die es demselben bringt, zu einer ausführlichen Besprechung geradezu herausfordert, so müssen wir uns leider — Raummangels halber — darauf beschränken, unsere Leser bloß mit dem kurzen Inhalt des in 16 Briefen behandelten Stoffes und den vom Autor selbst gezogenen Schlussfolgerungen bekannt zu machen.

Im 1. und 2. Brief bespricht der Autor die Verwendung der Feld-Artillerie in den Feldzügen von 1866, bezw. 1870; im 3. und 4. die Treffwirkung der Feld-Artillerie im Feldzuge 1866 und 1870; im 5. den Verlust von Geschützen in denselben Feldzügen; im 6., wie man das rechtzeitige Auftreten der Artillerie ermöglichte; im 7. den Kastengeist der Artillerie; im 8., wie diese schießen lernte; im 9. den Ersatz der Munition im Kriege; im 10., wie sich die Artillerie im Kriege 1870/71 rettete; im 11. den Einfluss des General-Inspecteurs der Artillerie, General v. Hindersin, auf die Entwicklung der preußischen Artillerie; im 12. die Grundsätze für die zukünftige Verwendung der Feld-Artillerie; im 13. den Vorschlag, das Geschützfeuer nicht früher, als kurz vor dem Infanteriekampf, dann aber gleich auf vernichtende Distanz zu beginnen; im 14. die Frage, ob die Artillerie in Zukunft den Bereich des Infanteriefeuers meiden soll; im 15. mehrere artilleristische Tagesfragen, wie: *a*) Reserve-Artillerie, *b*) Einschießen von rückwärts, *c*) Batterie-Salven, *d*) Echellonstellung, *e*) Diagonalfeuer, *f*) Deckungen für Protzen und Geschütze, *g*) Reitende Artillerie, *h*) Abschaffung der Corps-Artillerie; endlich im 16. Brief das Reglement.

Seine Schlussfolgerungen, welche in einem 17. Brief in Form einer Antwort auf die vorangehenden 16 Briefe zusammengefasst sind und den

Succus der vom Autor über die Feld-Artillerie niedergelegten Gedanken bilden, lauten:

„I. Von den Anforderungen, die jetzt an die Leistungen der Artillerie zu stellen sind, ist die

1. hauptsächlichste mit drei Worten gesagt. Die Artillerie muss erstens treffen, zweitens treffen und drittens treffen. Hiezu gehört Alles, was sich auf correcteste Bedienung, gewandteste Beobachtung, rationellste Correctur bezieht.

2. Sie muss demnächst imstande sein, rechtzeitig zur Stelle zu sein, u. zw., indem sie geübt sei, meilenlange Strecken, ja forcirte Tagemärsche in schneller Gangart zurückzulegen.

Kommt sie diesen beiden Anforderungen nach, dann leistet sie Alles, was für ihre Verwendungsfähigkeit im Gefecht nöthig ist.

II. Über das Verhalten der Artillerie im Gefecht ist als Regel aufzustellen:

1. Im allgemeinen:

a) Artillerie kann nur ersprießlich wirken, wenn sie sich dessen stets bewusst bleibt, dass sie nur eine Hilfswaffe für die anderen Truppen ist.

b) Sie muss sich bestreben, alles wirkungslose Kanoniren zu vermeiden, also stets so nahe als möglich an den Feind heranzugehen.

c) Dennoch wird sich bei dem jetzigen Standpunkte der Vervollkommnung der Feuerwaffen in der Regel die Nothwendigkeit herausstellen, den Artilleriekampf bereits außerhalb des Bereiches der Shrapnelwirkung zu beginnen, also auf Entfernungen über $3^1/_2 km$.

d) Das entscheidende Artillerie-Duell wird aber erst auf 2 bis $2^1/_2 km$ ausgefochten werden.

e) Dabei muss Artillerie stets auf die anderen Truppen schießen, sobald dieselben in ihrem wirksamen Feuerbereich sichtbar sind. Weil aber die anderen feindlichen Truppen sich möglichst im Terrain decken und, wenn einmal sichtbar, bald im Terrain verschwinden werden, wird der Kampf von Artillerie gegen Artillerie den größten Theil der Kampfeszeit dieser Waffe in Anspruch nehmen.

f) Sie darf sich nie beim Beginn des Feuers übereilen und muss an der regelmäßigen Feuerordnung pedantisch festhalten, damit der Batterie-Chef das Feuer in der Hand behalte. Sie muss daher Künsteleien, wie Salven (außer als Distanzmesser), Rückwärtseinschießen, Diagonalfeuer etc. vermeiden.

g) Sie muss sich bestreben, in der Regel in ganzen Abtheilungen [1]) zu kämpfen. Das Auftreten der einzelnen Batterien gehört zu den Ausnahmen. Dennoch sind ganze Abtheilungen nicht unter Einem Commando oder nach Einer Trompete ins Gefecht zu führen, sondern durch Befehl oder Instruction der Batterie-Chefs seitens des Abtheilungs-Commandeurs.

h) Sie darf nie ohne Munition sein. Der rechtzeitige Munitionsersatz ist ihre Lebensbedingung. Deshalb muss das Bestreben dahin gehen, immer volle Protzen zu haben. Die Protzenmunition muss die letzte Munitionsreserve bilden, also stets completirt werden, wo es möglich ist.

Tritt aber dennoch Munitionsmangel ein, so hat die Artillerie schweigend auszuhalten, bis es ihr gelingt, Munition heranzuschaffen, so lange sie nicht Befehl zum Zurückgehen erhält.

[1]) Batterie-Divisionen. A. d. Recensenten.

2. In der Offensive:

a) Sie gehe in der Regel gegen intacte und nicht anderweitig beschäftigte feindliche Infanterie nicht näher als 1500 bis 1600*m* heran, nachdem die feindliche Artillerie bekämpft ist.

b) Ist die feindliche Infanterie anderweitig durch Artillerie oder Infanterie in Schach gehalten, so ist ein Herangehen auf 1000 bis 1100*m* recht gut ausführbar, also geboten.

c) Im hitzigsten Entscheidungskampfe darf sie die nächsten Entfernungen nicht scheuen.

d) Sobald der Angriff geglückt ist, muss die Artillerie herzueilen, um die gewonnene Stellung durch ihr Feuer zu sichern. In solchen Augenblicken wird ihr Platz meist in der Tirailleurlinie sein.

3. In der Defensive:

a) Der normale (durch das Terrain sehr modificirbare) Platz der Artillerie in Defensivpositionen ist 500*m* hinter der vordersten Infanteriestellung, vorausgesetzt, dass dadurch die Freiheit des Schussfeldes der Artillerie nicht behindert ist.

b) Sie darf ihre Stellung nie verlassen und muss den Feind lieber bis an die Geschützmündungen herankommen lassen, als zurückgehen, wenn der Truppenführer nicht den Befehl zum allgemeinen Rückzug gibt. Das schließt aber nicht aus, dass Artillerie in der Defensive, wenn der Angreifer im Artillerie-Duell die Oberhand zu gewinnen beginnt, ihre Geschütze zeitweise schweigen lasse und in Deckung zurückziehe, um im kritischen Augenblicke damit überraschend wieder aufzutreten.

c) Erfolgt der Befehl zum Rückzuge, so ist dazu der einzige möglich Zeitpunkt der, in welchem der Feind noch nicht zum Angriff schreitet oder nach abgeschlagenem Angriff von neuem ausholt.

4. Reitende Artillerie im Cavalleriegefecht wird

a) in der Regel bald eine entscheidende Artillerie-Duell-Entfernung suchen, denn die Hauptmotive, welche die mit Infanterie fechtende Artillerie zu weiteren Entfernungen nöthigen, fallen bei der Schnelligkeit fort, in der sich Cavallerie bewegen kann. Aus dieser Stellung wird sie die feindliche Artillerie zum Schweigen bringen und gleich darauf oder zugleich (je nachdem die feindliche Cavallerie sichtbar ist) die gegnerische Reiterei beschießen.

b) Während der Attaque der eigenen Division wirkt sie auf die feindliche Cavallerie und eventuell auf die feindliche Artillerie. Hat sie kein Zielobject mehr, so bleibt sie mit geladenem Geschütz (Granaten — nicht Shrapnels) halten, um im Falle des Misslingens des Angriffes durch ihr Feuer der eigenen zurückkehrenden Cavallerie einen Stützpunkt und das Signal zu geben, wo sie sich zu sammeln habe.

c) Particularbedeckung braucht die Reitende Artillerie nur auf demjenigen Flügel ihrer Aufstellung, auf welchem der Reiterkampf nicht stattfindet, und dort nur zur Aufklärung des Terrains. Also genügt Ein Zug.

d) Gelingt der Angriff, so eilt die Reitende Artillerie auf den Kampfplatz, um ihn durch ihr Feuer zu sichern und bei der Verfolgung mitzuwirken.

III. Organisation.

Es hat sich eine Organisation der Artillerie als wünschenswert herausgestellt, welche jedem Armee-Corps 3 Artillerie-Regimenter überweist, u. zw. 2 unberittene Feld-Artillerie-Regimenter à 2 Abtheilungen à 3 Batterien und 1 Regiment Reitender Artillerie à 3 Abtheilungen à 3 Batterien. Sollte unsere Zahl an Feldgeschützen mit dieser Organisation noch nicht der der Nachbarstaaten gleichkommen, so wären die Abtheilungen der unberittenen Feld-Artillerie auf je 4 Batterien zu vermehren.

Bei der Mobilmachung wäre jeder Infanterie-Division ein unberittenes Feld-Artillerie-Regiment zu überweisen, jeder Cavallerie-Division eine geschlossene Abtheilung Reitender Artillerie. Der Rest des Regimentes Reitender Artillerie hätte die Corps-Artillerie zu bilden.

IV. Bei der Verwendung der Artillerie durch die Truppenführung ist

1. als oberster Grundsatz festzuhalten, dass man jeden ernstgemeinten Artilleriekampf (also Neckereien, hinhaltende Kanonaden, Täuschungen etc. ausgenommen) sofort mit einer dem Gegner überlegenen Geschützzahl beginne. Der Überschuss an Artillerie ist zur Überflügelung und Flankirung des Gegners zu verwenden.

Die Vervollkommnung des Artilleriefeuers hat das Gewicht der Gründe vermehrt, welche das Zurückbehalten einer Reserve-Artillerie schon 1870 als verwerflich erscheinen ließen.

2. Die Befolgung dieses obersten Grundsatzes ergibt folgende Truppeneintheilung:

a) Der Avantgarde eines Armee-Corps, die eine Infanterie-Brigade stark ist, wird eine unberittene Abtheilung zugetheilt. Die andere Abtheilung bleibt bei einer anderen Brigade.

b) Die geschlossene Infanterie-Division behält ihr unberittenes Feld-Artillerie-Regiment.

c) Die Corps-Artillerie wird in der Regel nur geschlossen auftreten.

d) Die ein Infanterie-Regiment starke Avantgarde einer Infanterie-Division erhält als Artillerie eine Batterie.

e) Die Artillerie einer Cavallerie-Division bleibt in der Regel geschlossen beim Gros. Nur ausnahmsweise, wenn vorauszusehen ist, dass die Avantgarden-Brigade nicht nur aufklären, sondern auch kämpfen soll, wird der Avantgarden-Brigade Artillerie beigegeben. Dann kann es aber auch vorkommen, besonders wenn gesperrte Defiléen geöffnet werden sollen, dass man die ganze Abtheilung vorübergehend zur Avantgarde sendet. Ist die Cavallerie-Division bei der Schlacht zugegen, so gibt sie ihre Reitende Artillerie an die kämpfende Geschützlinie ab, um dieser zunächst zum Übergewicht zu verhelfen.

f) Arrièregarden wird man nach denselben Grundsätzen mit Artillerie ausrüsten, wie Avantgarden. Wenn aber eine Arrièregarde Aufenthalt bereiten soll, kann es vorkommen, dass man sie mit erheblich mehr Artillerie ausstattet (ihr vielleicht die ganze Corps-Artillerie überweist).

g) Für Detachirungen gelten je nach der Truppenstärke dieselben Grundsätze wie für Avantgarden.

h) Es ist thunlichst zu vermeiden, die Batterien zu zerreißen. Einzelne Züge Artillerie dürfen nur ausnahmsweise (im Straßenkampf, bei Streifzügen

gegen entstehende Volksbewaffnungen etc.) Verwendung finden. Ein ei
Geschütz ist kein Geschütz.

3. Mit der speciellen Truppeneintheilung geht der Platz Hand i
den man der Artillerie in der Marschordnung anweist.

Danach marschirt Artillerie der Avantgarde einer Division ode
Corps hinter dem vordersten Bataillon oder Regiment des Gros der
garde, die Artillerie einer Division hinter dem vordersten Regiment, sp
hinter der vordersten Brigade der Division, die Corps-Artillerie hin
vordersten Brigade des Gros, spätestens hinter der vordersten Divisi
Reitende Artillerie der Cavallerie-Division hinter dem vordersten Ca
Regiment des Gros.

Für Rückmärsche gelten im allgemeinen dieselben Regeln, nur d
sich die nach obigen Regeln vormarschirende Truppe Kehrt machen

V. Die Wünsche in Bezug auf das Reglement sind mit Eine
ausgesprochen: Einfachheit.

Daher Fortlassen aller Evolutionen aus den Vorschriften für b
und berittene Artillerie, welche nicht für den Kriegszweck der Artilleri
sind, damit sie Zeit gewinnt alle übrigen Vorschriften des Regleme
der peinlichsten und pedantischesten Genauigkeit einzuüben . . . . .“

Ungeachtet dessen, dass der Leser unserer Zeitschrift schon aus
knappen Auszug den hohen Wert dieses Werkes für die Officiere aller
selbst zu ermessen vermag, glauben wir, die Lectüre desselben den O
der Artillerie noch besonders warm empfehlen zu sollen. Ein solches Bu
in keiner Officiers-Bibliothek fehlen! — Der Preis desselben ist so gerin
es Jedermann leicht zugänglich wird. Moriz Křiwanek, Hauptm

*Servitù militari. Dei criteri per stabilirle nel 1884 di B. Ver
ex-deputato. Roma 1884.*

Das in Italien in Verhandlung stehende neue Festungs-Rayons
bietet dem Verfasser der vorliegenden Broschüre die Veranlassung, neu
und zwar bereits zum dritten Male (1870, 1878 und 1884) seine An
über diesen Gegenstand der Öffentlichkeit zu unterbreiten.

Der veränderte Charakter moderner Befestigungen, insbesonders
wesentlich gesteigerte Geschützwirkung, bedingen Abänderungen an den
von Vauban 1713 getroffenen, dann von Napoleon 1811 ergänzten, f
gemein giltigen Bestimmungen für die Rayons fester Plätze.

An der Hand historischer Beispiele entwickelt nun der Verfas
Nothwendigkeit und Zweckmäßigkeit durchzuführender Modificationen un
schließlich jene Grundsätze fest, welche seiner Ansicht nach in dem
Gesetze zum Ausdrucke gelangen sollten.

Wenn wir uns auch in mancher Hinsicht mit den, von bloß eins
Gesichtspunkte aus vorgebrachten Anschauungen nicht durchaus einver
erklären können, so wird doch so viel Berücksichtigenswertes angeregt, d
das Studium der Broschüre Veroggio's allen Jenen bestens empfehlen,
Beruf oder Interesse mit dieser Frage in Verbindung bringen. Die Ang
heit an sich erscheint wichtig genug, um eingehend gewürdigt zu wer

Hauptmann Fieb

La fortification de l'avenir. Innovations dans l'art de la fortification basées sur l'emploi du fer. Application aux forts de position. Par M. le colonel d'état-major A. L. Cambrelin. Gand, Paris 1885.

Obschon wir das Streben des Verfassers, seiner Befestigung eine absolute Sturmfreiheit durch unzerstörbare Escarpen und unzerstörbare Grabenbestreichungs-Anlangen zu ertheilen, seine Wallgeschütze und Schützen durch Panzer und Blendungen unverwundbar zu machen, gewiss anerkennen, so können wir doch seine positiven Vorschläge durchaus nicht gutheißen.

Er will seinen Zweck durch eine ausgedehnte Verwendung des Eisens erreichen und geht hiebei von dem ganz richtigen Grundsatze aus, das Material derart zu disponiren, dass feindliche Projectile nur unter kleinen Winkeln auftreffen können und so relativ wirkungslos bleiben.

Die Formen aber, auf welche der Verfasser verfällt, sind theilweise ganz unconstructive, um nicht zu sagen abenteuerliche, dabei sehr kostspielige Gebilde. Der vorgeschlagene Grabenkoffer für vier Geschütze mit Vorscharten und Deckpanzer soll 250.000 Francs kosten: für diesen Betrag lässt sich entschieden etwas Gediegeneres herstellen. Die Construction der Geschützdeckungen (*coupole fixe* und *demi-coupole mobile*) stellt sich der Verfasser etwas gar leicht vor; er gibt zwar an, dass die bezüglichen Vorschläge nicht von ihm herrühren; es existiren aber doch noch andere, u. zw. anerkannt gute und erprobte Typen derartiger Schutzbauten, die hätten vorgeführt werden können.

Unser Endurtheil über das Buch geht dahin, dass die Vorschläge des Autors, so wie er sie gibt, wol kaum irgendwo Anklang finden dürften.

Hauptmann Juda.

Bericht über die internationale elektrische Ausstellung Wien 1883, unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben vom niederösterreichischen Gewerbevereine. Redacteur: diplomirter Ingenieur Franz Klein. Mit 345 Illustrationen im Texte. Wien 1885. Verlag von L. W. Seidel & Sohn.

Wer es empfunden hat, wie peinlich eine verzögerte Berichterstattung über eine unserer modernen Ausstellungen, dieser Meteoriten unseres industriellen Kosmos, ist; war insbesondere nunmehr schon durch 12 Jahre verlässlich auf den Abschluss des bei Vieweg in Braunschweig aufgelegten offiziellen deutschen Berichtes über die Wiener Weltausstellung gewartet hat und noch weiter wird warten müssen: der weiß der hier vorliegenden Publication des niederösterreichischen Gewerbevereines, von welcher das Schlussheft vor kurzem ausgegeben worden ist, gewiss schon im vorhinein herzlichen Dank. Dank dafür, dass das Urtheil über unsere elektrische Ausstellung in dem Augenblicke, wo es vollendet vorliegt, auch noch eine vollwichtige Bedeutung besitzt; Dank auch dafür, dass in dem verhaltnismäßig engen Raume des Berichtes eine so vielseitige und so gründliche Schilderung des heutigen Standes der Elektrotechnik Platz gefunden hat.

Freilich immer noch keine erschöpfende, indem beispielsweise eine systematische Besprechung der die militärischen und kriegsmaritimen Anwendungen der Elektricität umfassenden sehr zahlreichen Objecte der Wiener Ausstellung nicht versucht worden ist, auch eine Zusammenstellung der das Vermessungswesen und speciell den Eisenbahn- und Polizei-Sicherungsdienst betreffenden Objecte vielfach vermisst werden dürfte.

Was aber wirklich geboten wurde, erscheint zumeist in gediegenen und gründlichen Abhandlungen, unter welchen einzelne hervorzuheben eigentlich eine Ungerechtigkeit gegenüber den anderen Leistungen wäre.

Wir wollen somit nur, den reichen Inhalt des Berichtes in Kurzem skizzirend, andeuten, was der Leser an Mannigfaltigkeit des Stoffes zu finden hoffen darf; das Einzelinteresse wird dann von selber inne werden, inwieweit es in dem Werke Befriedigung findet.

Schon das erste Capitel: „Die Generatoren und Motoren" von Moriz Ritter von Pichler, Civil-Ingenieur, gibt eine sehr vollständige und dabei übersichtliche Darstellung des maschinentechnischen Theiles der Ausstellung, an welche sich die Besprechung der elektrischen Maschinen von Ingenieur Josef Kolbe ungezwungen anschließt.

Es ist lebhaft zu bedauern, dass der officielle Prüfungsbericht der wissenschaftlichen Commission bei der Besprechung der Generatoren, Motoren und Dynamos noch nicht verwendet werden konnte, und dass er somit voraussichtlich eine eigentliche Popularisirung, wie der hier vorliegende Bericht, nicht wohl erfahren wird.

Das Referat über galvanische Elemente, Accumulatoren und thermelektrische Säulen rührt von dem bekannten Fachautor W. Ph. Hauck her, welchem wir die Bearbeitung von Niaudet's „*Traité de la pile électrique*" verdanken.

Die Capitel: Die „Telegraphie im Allgemeinen" und „Das Leitungsmaterial für schwache Ströme" von Telegraphen-Commissär J. Kareis, dem Secretär der Ausstellungs-Commission, sind in jener musterhaft gründlichen Weise bearbeitet, welche an die Berichte des verstorbenen Encyklopädisten der Elektrotechnik, des Grafen Du Moncel erinnert.

Die Besprechung der Telephonie von Regierungsrath Dr. F. J. Pisko und jene der elektrischen Uhren vom diplomirten Ingenieur F. Kapaun, erscheinen als wertvolle Monographien; in der letzteren Abhandlung haben wir leider die kurzen Notizen über Chronographen als etwas lückenhaft erkennen müssen und insbesondere einen Hinweis auf das phonische Rad[1]) und auf die Sébert-Deprez'schen neueren Chronographen[1]), durchwegs vielbewunderte Ausstellungsobjecte, vermisst.

Neben dem sehr exacten Referate von H. Pitsch über die wissenschaftlichen Instrumente und dem populär gehaltenen Essay von Urbanitzky über das elektrische Licht ist noch die Besprechung der Leitungen für starke Ströme von J. Kremenezky, dann der sehr gediegene Rapport über die elektrische Kraftübertragung von J. Kolbe zu nennen, welchem sich noch einige kleinere Specialreferate über die Anwendung der Elektricität in der Heilkunde von J. Leiter, über Beleuchtungseffecte und Beleuchtungskörper in künstlerischer Richtung von Architekt F. Roth, über elektrische Theaterbeleuchtung von Ingenieur Gwinner und Hoftheatermaler Kautsky anschließen, während eine kurze, aber recht klare und gediegene Abhandlung über elektrische Küstenbeleuchtung von dem Redacteur des ganzen Berichtes, Ingenieur Klein, den Schluss macht.

Das Werk ist von der Firma L. W. Seidel & Sohn in ungewöhnlich splendider Weise ausgestattet, die Figuren meist klar und instructiv, und der Preis des Buches ein relativ sehr mäßiger, so dass auch diesfalls dem Berichte der populäre Charakter gewahrt bleibt. **Major Hess.**

[1]) Siehe bezüglich Beider: „Die elektro-ballistischen Chronographen auf der Wiener elektrischen Ausstellung 1883". Von Oberlieutenant Kuchinka. „Mittheilungen" 1885, 9. Heft. Größere Aufsätze, Seite 389 u. ff. A. d. R.

Neues vom Büchermarkte[1]).

A.

(Artillerie-Wissenschaft.)

3291 **Artillerie** *de campagne. Petit cours spécial à l'usage des pelotons d'instruction et des engagés conditionnels d'un an. 3me édition.* 8. Paris 1885. 1 Bd. 1 fl. 86 kr.

2252 **F. L.** Die Nordenfelt'schen Maschinengeschütze. Ihre Einrichtung und Verwendungsfähigkeit für die Zwecke der Kriegs-Marine und der Land-Armee. 8. Wien 1885. 1 Heft.

3185 **Feix.** Die Übungen im Geschützplaciren, wie sie vorgenommen werden, und wie sie ausgeführt werden sollten. 8. Wien 1885. 1 Heft.

3255 **Hubner.** *Nos cartouches métalliques.* 8. Paris 1885. 1 Bd. 73 kr.

3372 **Kromar.** Erfindungen der Neuzeit auf dem Gebiete der Waffentechnik zur Erhöhung der Feuerschnelligkeit bei Handfeuerwaffen. 8. Wien 1885. 1 Heft. 1 fl.

3300 **Rocque.** *Étude historique de la résistance des canons rayés.* 8. Paris 1885. 1 Bd. 4 fl. 50 kr.

3171 **Schütz.** Französische und deutsche Panzer-Schießversuche. II. Theil. 8. Potsdam 1885. 1 Heft.

3167 **Übersicht** der wichtigsten im Jahre 1883 durchgeführten Probleme, die Entwicklung der Artillerie betreffend. (In dänischer Sprache.) 8. Kopenhagen 1884. 1 Heft.

3242 **Williams.** *Projectiles à charge de nitro-gélatine et pièces à longue portée d'une part, et boulets et bombes d'artillerie ordinaire du plus gros au plus petit calibre de l'autre.* 8. London 1885. 1 Heft.

A. T.

(Artillerie-Technik.)

3259 **Lorenz.** Compound-Geschoss. Folio. 1885. 1 Bd.

[1]) Die hier nach Fachgruppen geordnet angeführten Werke sind in der Bibliothek des Militär-Comité's vorhanden und es bezeichnen die denselben vorgesetzten Zahlen die Nummern, unter welchen sie im Bibliotheks-Kataloge eingereiht wurden.

B.

(Baukunst.)

3374 **Bock.** Der Ausbau der Eisenbahnbrücke über die Save bei Brod 1882—1884. 8. Wien 1885. 1 Heft. 2 fl.

3252 **Brosius.** Erinnerungen an die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. 8. Wiesbaden 1885. 1 Bd. 2 fl. 48 kr.

3069 **Dietrich.** Die Baumaterialien der Steinstraßen. Beschaffenheit, Vorkommen und Gewinnung derselben. 8. Berlin 1885. 1 Bd. 9 fl. 60 kr.

3330 **Eiffel.** *Nouveaux ponts portatifs économiques. Applicables au service des chemins vicinaux et ruraux à celui des armées en campagne etc.* mit 3 Beilagen. 4. Paris 1885. 4 Hefte.

3234 **Heusinger v. Waldegg.** Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren. 4. Wiesbaden 1884. 1 Bd. 12 fl. 40 kr.

3273 **Jones.** Grammatik der Ornamente. Illustrirt mit Mustern von den verschiedenen Stilarten der Ornamente. 4. London 1868. 1 Bd. 45 fl.

3362 **Tilschkert.** Der Verpflegsnachschub im Kriege und die Drahtseilbahn. 8. Wien 1885. 1 Heft. 60 kr.

3224 **Typen** für gewalzte Träger und einige andere Walzeisensorten. (Bericht des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.) 4. Wien 1882. 1 Heft. 1 fl. 50 kr.

C.

(Chemie, Physik.)

3227 **Classen.** Quantitative chemische Analyse durch Elektrolyse. 2. Aufl. 8. Berlin 1885. 1 Bd. 3 fl. 10 kr.

3205 **Giese.** Militärische Verwendung der Elektricität als Licht und Kraft. Elektrischer Betrieb neuer Festungs- und Belagerungs-Maschinen. 8. Karlsruhe 1885. 1 Bd. 1 fl. 86 kr.

3289 **Hütte.** Taschenbuch für Chemiker und Hüttenleute. 8. Berlin 1883. 1 Bd. 4 fl. 96 kr.

2994 **Jüptner v. Jonstorff.** Praktisches Handbuch für Eisenhütten-Chemiker. 8. Wien 1885. 1 Bd. 4 fl.

D.

(Dictionnaire.)

6810 **Karmarsch und Heeren.** Technisches Wörterbuch. 2. Auflage. 8. Prag 1854—1857. 3 Bde. 3. Auflage, bearbeitet von Kick und Gintl. 8. Prag. 1874—1885. (Im Erscheinen.) Per Lieferung 1 fl.

F.

(Fortification.)

3333 **Araldi.** *Gli errori commessi in Italia nella difesa dello stato.* 8. Bologna 1884. 1 Bd.

3307 **Araldi.** *Gli ostacoli naturali e la fortificazione.* 8. Bologna 1882. 1 Bd.

3166 **Armstrong.** *Machine saping.* 8. London 1882. 1 Heft.

3189 **Brialmont.** *La fortification du temps présent.* 8. Bruxelles 1885. 2 Bde. 1 Plhft. 24 fl. 80 kr.

3199 **Cambrelin.** *La fortification de l'avenir. Innovations dans l'art de la fortification, basées sur l'emploi du fer. Application aux forts de positions.* 8. Paris 1885. 1 Bd. 1 Plhft. 6 fl. 60 kr.

3341 **Rieger.** Todleben's und seines Wirkens Bedeutung für die Kriegskunst der Zukunft. 8. Wien 1885. 1 Bd.

3257 **Sauer.** Taktische Untersuchungen über neue Formen der Befestigungskunst. 8. Berlin 1885. 1 Heft. 62 kr.

3357 **Veroggio.** *Servitù militari. Dei criteri per stabilirle nel 1884.* 8. Roma 1884. 1 Heft.

G.

(Geographie und Geschichte.)

3179 **Gopčevič.** Ober-Albanien und seine Liga. Ethnographisch, politisch und historisch geschildert. 8. Leipzig 1881. 1 Bd.

3176 **Gyurkovics.** Albanien. Schilderungen von Land und Leuten. 8. Wien 1881. 1 Bd.

3180 **Mittheilungen** des Vereines für Erdkunde zu Halle a. S. 8. Halle a. d. S. 1884. 1 Bd.

3195 **Reise** „Die" Sr. Majest. Kanonenboot „Albatros" im Rothen Meere, in den ostindischen und chinesischen Gewässern in den Jahren 1884—1885. 8. Pola 1885. 1 Bd.

3263 **Reise** „Die" Sr. Majest. Corvette „Frundsberg" im Rothen Meere und an der Ostküste Afrikas in den Jahren 1884—1885. 8. Pola 1885. 1 Bd.

3339 **Reise** „Die" Sr. Majest. Corvette „Aurora" nach Brasilien und den La Plata-Staaten in den Jahren 1884—1885. 8. Pola 1885. 1 Heft.

J.

(Journale.)

3172 **Revista** *das sciencias militares.* 8. Lisboa von 1885 an. (Im Erscheinen.)

K. G.

(Kriegsgeschichte.)

3349 **Cardinal v. Widdern.** Das XVI. Armee-Corps und die 7. Cavallerie-Division während ihrer selbständigen Operationen im Mosel-Feldzuge bei Metz. 8. Gera 1886. 1 Bd. 4 fl. 96 kr.

Ma.

(Mathematik, Maschinenlehre.)

3194 **Blaha.** Die Steuerungen der Dampfmaschinen.
2. Auflage. 8. Berlin 1885. 1 Bd. 6 fl. 20 kr

3230 **Cauchy** (deutsch von Itzigsohn). Algebraische Analysis.
8. Berlin 1885. 1 Bd. 5 fl. 58 kr.

3205 **Giese.** Militärische Verwendung der Elektricität als Licht und Kraft. Elektrischer Betrieb neuer Festungs- und Belagerungs-Maschinen. 8. Karlsruhe 1885. 1. Bd. 1 fl. 86 kr.

3205 **Riedler** (bearbeitet von Gutermuth). Skizzen zu den Vorlesungen über Lasthebe-Maschinen an der königl. technischen Hochschule in Aachen. 4. Aachen 1885. 1 Bd. 5 fl. 58 kr.

Mi.

(Miscellanien.)

3143 **Göppert.** Der Hausschwamm, seine Entwicklung und seine Bekämpfung. 8. Breslau 1885. 1 Heft. 2 fl. 16 kr

3240 **Haupt-Etat** der Militär-Verwaltung des Königreichs Bayern für das Etatsjahr 1885/86. 4. München 1885. (Im Erscheinen.)

3235 **Schindler.** Die Forste der in Verwaltung des k. k. Ackerbau-Ministeriums stehenden Staats- und Fondsgüter. I. Theil. Mit Atlas von 41 Karten. Gr. 8. Wien 1885. (Im Erscheinen.)

M. S.

(Marine- und Seewesen.)

3163 **Organische** Bestimmungen und Dienstes-Vorschriften für das k. k. Marine-Central-Archiv. 4. Wien 1885. 1 Heft.

3212 **Statut** und Geschäfts-Ordnung für die Marine-Section des k. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums. 4. Wien 1885. 1 Heft.

N.

(Naturwissenschaften.)

3160 **Schenzl.** Über die Niederschlags-Verhältnisse in den Ländern der ungarischen Krone. 4. Budapest 1885. 1 Heft.

R.

(Reglements.)

3348 **Instruction** *provisoire pour la préparation des troupes d'artillerie à l'exécution du tir indirect dans les places.*
16. Paris 1885. 1 Heft.

3169 **Reglement** für die Handhabung des Festungs- und Küsten-Artillerie-Materiales. (In dänischer Sprache.) 8. Kopenhagen 1884. 1 Bd.

3135 **Revolver-Kanone,** „Die 3·7*cm*" der Schiffs-Artillerie und ihre Munition, Vorschriften über Behandlung und Instandhaltung. 8. Berlin 1885. 46 kr.

3354 **Verordnung** des k. k. Handels-Ministeriums vom 1. Juli 1880, betreffend die Regelung des Transportes explodirbarer Artikel auf Eisenbahnen, nebst dem Handels-Ministerial-Erlasse, betreffend die Durchführung obiger Verordnung. II. amtliche Ausgabe vom Jahre 1855 mit Nachtrag. 8. Wien 1885. 1 Heft.

S.

(Statistik.)

3181 **Dizionario** *dei comuni del regno e delle frazioni nelle quali si dividono secondo il censimento al 31 dicembre 1881.* Gr. 8. Roma 1885. 1 Bd.

3182 **Gedenkbuch** des Gouvernements Podolien für 1885. (In russ. Sprache.) 8. Kamenetz-Padolsk 1885. 1 Bd.

2726 **Jahresbericht** des steiermärkisch-landschaftlichen Joanneums zu Graz für das Jahr 1884. 4. Graz 1885. 1 Heft.

3175 **Lang.** Statistik der Bevölkerung Ungarns. 8. Budapest 1885. 1 Bd.

3142 **Movimento** *degli infermi negli ospedali civili del regno. Anno 1883. Introduzione.* Gr. 8. Roma 1885. 1 Heft.

3149 **Post-Orts-Lexikon** der Länder der ungarischen Krone. (In ungar. Sprache.) 4. Budapest 1885. 1 Bd.

63 **Total-Ausweise** über die Widersetzlichkeiten und thätlichen Angriffe wider Gendarmen pro 1884. Folio, Manuscr. Wien. (Im Erscheinen.)

3198 **Volkszählung,** „Ergebnisse der" vom 1. Jänner 1885 im Departement Philippopel. (In bulgar. Sprache.) 4. Philippopel 1885. 1 Bd.

3225 **Zoričič.** Statistische Skizze der Königreiche Kroatien und Slavonien. (Deutsch und kroatisch.) 8. Agram 1885. 1 Bd.

Sa.

(Sanitätswesen.)

3202 **Instruction** für die Blessirten-Transports-Colonnen des Rothen Kreuzes. 8. Wien 1884. 1 Heft.

3173 **Pettenkofer.** Boden und Grundwasser in ihren Beziehungen zu Cholera und Typhus. 8. München 1869. 1 Bd.

T.

(Technik im allgemeinen.)

3161 **Cronau.** Geschichte der Solinger Klingen-Industrie. 4. Stuttgart 1885. 1 Bd.

3345 **Goupil.** *La locomotion aérienne.* 8. Charleville 1884. 1 Bd.

3351 **Heinzerling.** Phosphorfabrication, Zündhölzerfabrication und Explosivstoffe. 8. Halle 1886. 1 Bd. 1 fl. 86 kr.

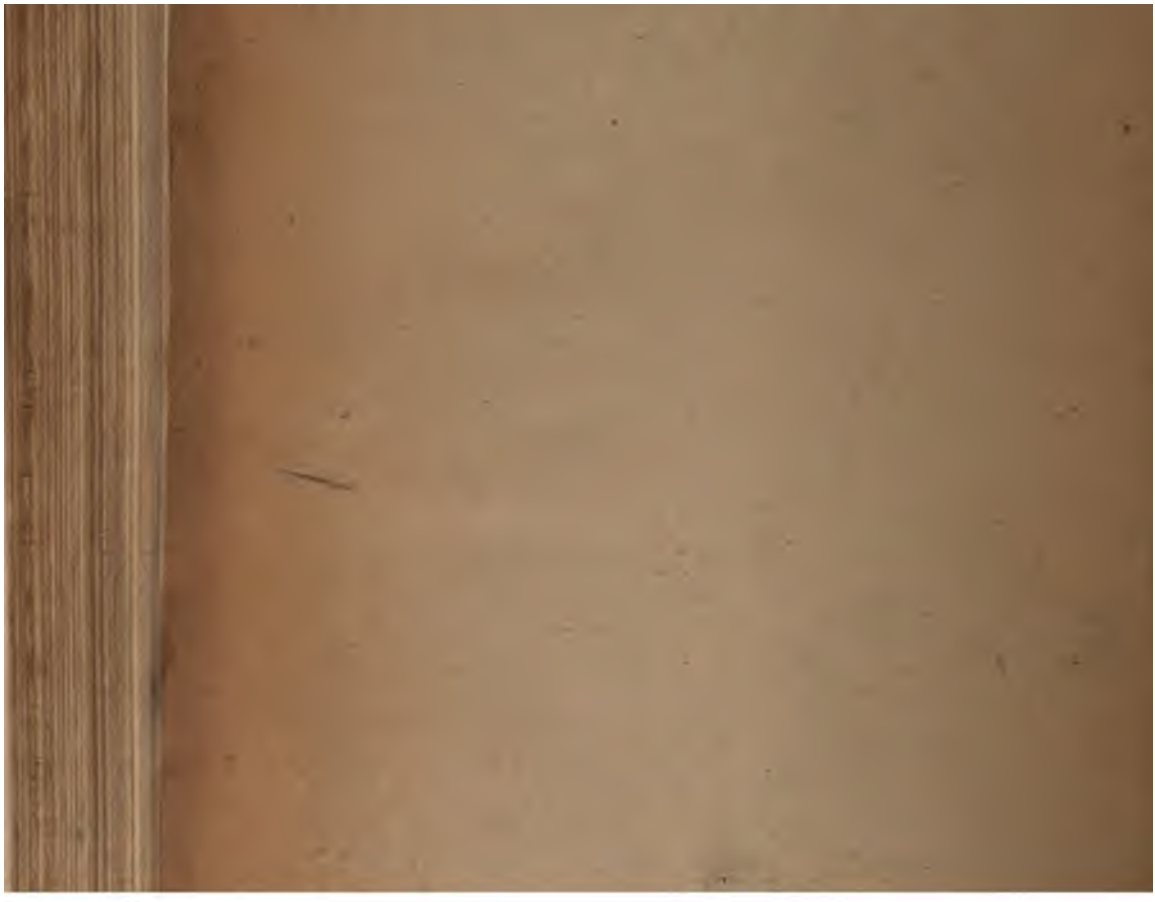
3245 **Pestel.** Der menschliche Fuß und seine naturgemäße Bekleidung. 8. Glauchau 1885. 1 Bd. 4 fl. 45 kr.

3137 **Volkmer.** Die Technik der Reproduction von Militär-Karten und Plänen nebst ihrer Vervielfältigung mit besonderer Berücksichtigung jener Verfahren, welche im k. k. militär-geographischen Institute ausgeübt werden. 8. Wien 1885. 1 Bd. 2 fl. 50 kr.

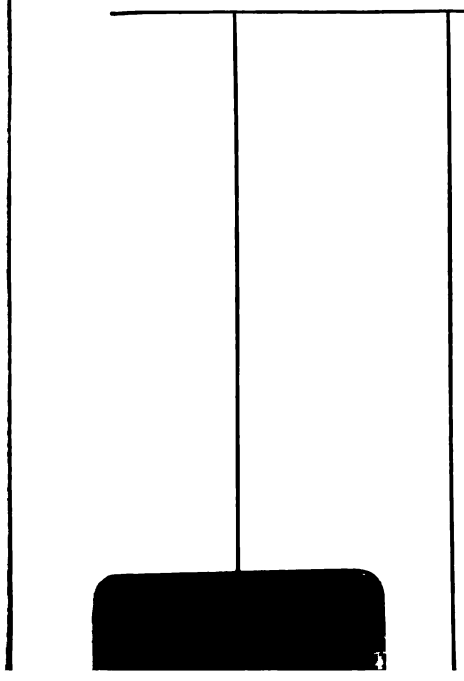
V.

(Verpflegswesen.)

3362 **Tilschkert.** Der Verpflegsnachschub im Kriege und die Drahtseilbahn. 8. Wien 1885. 1 Heft. 60 kr.



Stanford University Libraries
3 6105 013 167 304
U3
M7
1885

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.